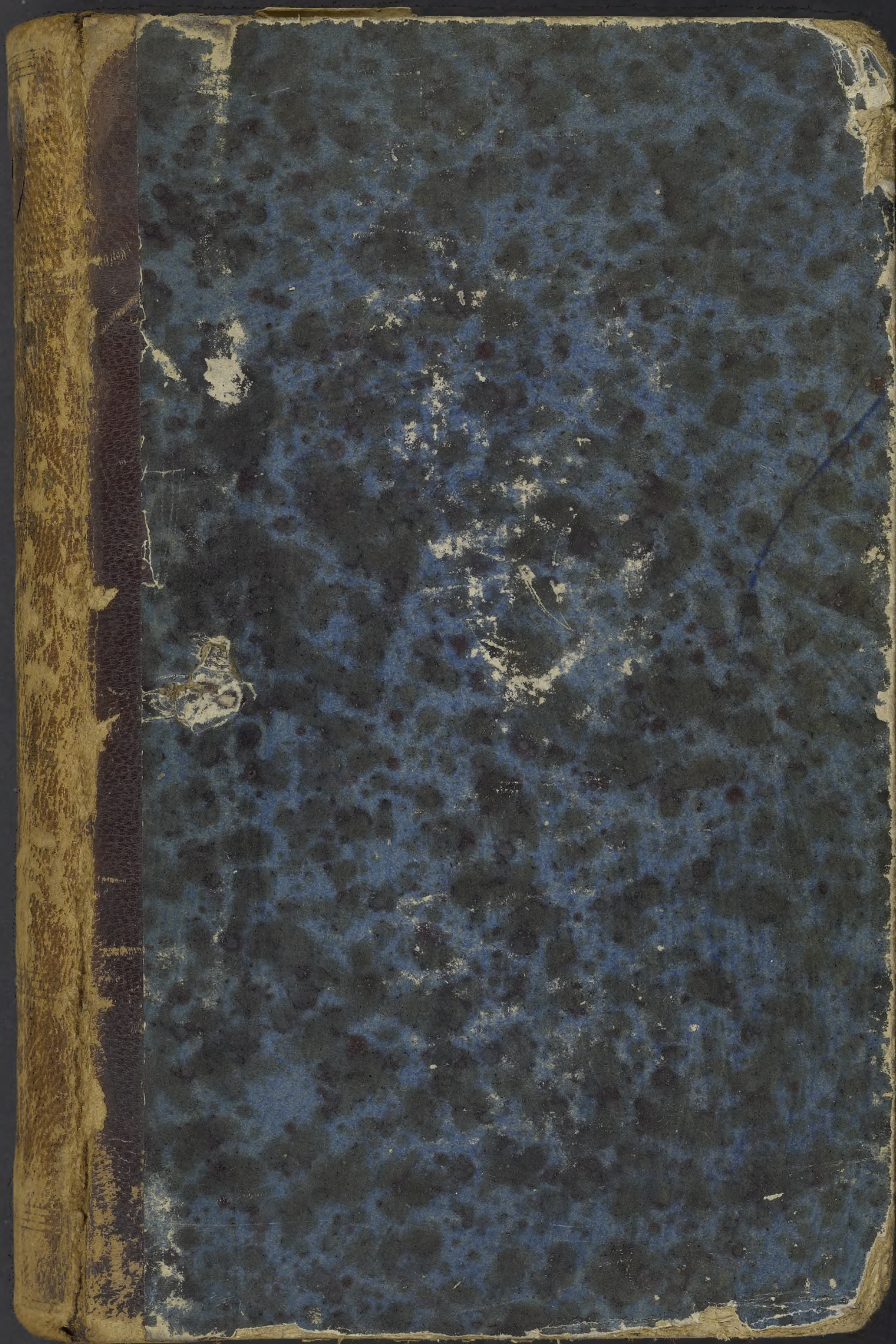
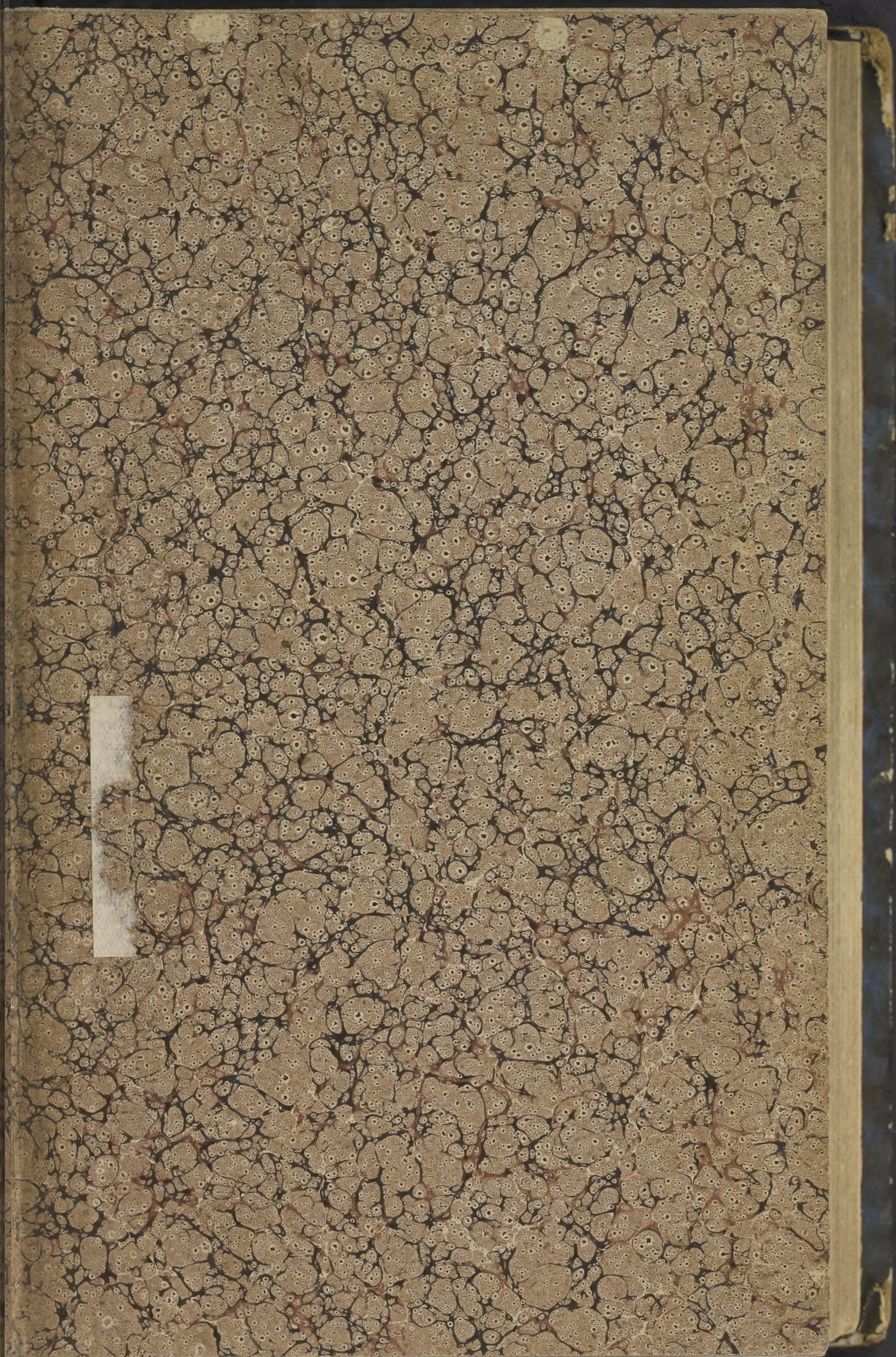






8 pp of tiny scratches
in last half

ART

DE LA

TEINTURE DES LAINES

Tout exemplaire qui ne contiendra pas la signature de l'auteur, sera réputé contrefait.

Tout contrefacteur sera poursuivi selon les lois.

M. L. Gonfreville

Première Médaille d'argent. Exposition de	. . . .	1819.
Deuxième Médaille d'or, 1re classe. Exposition de	. . . .	1823.
Voyage industriel dans l'Inde, au titre de Chimiste du gouvernement, en	. . . .	1827.
Troisième Médaille d'or, 1re classe. Société d'Encouragem. de Paris.		1832.
Quatrième Médaille d'or, 1re classe. Société d'Émulation de Rouen.		1841.

Pour toutes Teintures Bon teint et Grand teint sur coton, lin, soie et laine.

Imprimerie de Gustave GRATIOT, 11, rue de la Monnaie.

ART

DE LA

TEINTURE DES LAINES

EN TOISON, EN FIL ET EN TISSU

CONTENANT

1° Une Notice sur chacun des agents chimiques et sur chacune des substances colorantes;
2° Les Procédés anciens et modernes, les plus simples et les meilleurs, pour la Teinture des Laines de toutes couleurs : 1° *Grand teint*, 2° *Bon teint* et 3° *Faux teint*;
3° Trois classes de formules relatives à ces trois divisions des procédés de cet art;
4° Un nouveau Procédé de coloration au moyen de quelques nouvelles substances métalliques et de quelques substances végétales de l'Inde, de la Chine, etc.;
5° Un Chapitre sur les opérations, appareils, ustensiles et manœuvres;
6° Une série de 128 formules et échantillons de couleurs principales.

PAR

M. D. GONFREVILLE

Élève de la Manufacture des Gobelins et du Conservatoire des Arts et Métiers
Membre de plusieurs Sociétés industrielles

PARIS

LIBRAIRIE SCIENTIFIQUE, INDUSTRIELLE ET AGRICOLE

LACROIX ET BAUDRY

RÉUNION DES ANCIENNES MAISONS L. MATHIAS ET DU COMPTOIR DES IMPRIMEURS

QUAI MALAQUAIS, 15

ART

DE LA

TEINTURE DES LAINES.

INTRODUCTION.

L'art de la teinture ayant une application plus variée et plus complexe qu'il n'en avait autrefois, par suite des conquêtes de l'intelligence sur la matière, peut, dans l'état actuel de l'industrie, de la science et des connaissances générales, recevoir aujourd'hui une définition bien plus étendue. On doit le considérer rigoureusement, et dans son acception la plus complète, comme l'*Art de combiner et de fixer chimiquement aux diverses substances textiles toutes les couleurs minérales, végétales et animales.*

Nous disons toutes les couleurs, parce qu'en effet toutes sont de son domaine; mais, cependant, cet art est loin encore d'avoir atteint un tel degré de lumière, de puissance, de richesse et de perfection, que ces combinaisons et cette application soient toujours faciles ou seulement possibles par les procédés habituels. Beaucoup de couleurs en sont exceptées, principalement dans le règne minéral, qui est précisément celui qui fournit les plus éclatantes

et les plus fixes. La coloration de beaucoup de végétaux paraît aussi due à des substances minérales.

Comme quelques faits nouveaux, cités dans cet ouvrage, le prouvent, on ne peut douter qu'on ne parvienne un jour aux combinaisons tinctoriales que nous signalons et étudions ici; c'est pourquoi on a pensé définir très exactement cet art en le généralisant de cette manière, puisqu'en effet toutes les recherches, toutes les découvertes, en un mot tous les travaux qui restent à faire pour y réussir et pour préparer ces progrès et cette perfection, sont évidemment dans ses attributions.

On déduit conséquemment de cette première définition, la seule qui paraisse exacte et rigoureuse, en considérant l'art de la teinture dans le sens le plus absolu, qu'il comprend la connaissance parfaite 1° de toutes les substances textiles, c'est-à-dire leur origine, leur nature et leurs propriétés; 2° celle de tous les agents chimiques et de toutes les substances colorantes nécessaires pour épurer, constituer et fixer ces couleurs; 3° des préparations indispensables des diverses substances textiles et des agents de teinture, de mordant et d'apprêt, antérieurement et postérieurement aux opérations, pour effectuer ces combinaisons; et 4° des divers systèmes de procédés applicables à chacun de ces articles et de toutes les opérations, appareils, ustensiles et manœuvres qu'ils comprennent.

Ces opérations ne peuvent être bien comprises, bien dirigées et bien faites que d'après quelques principes que la chimie et la physique enseignent; principes, il est vrai, plus ou moins stables encore, mais, enfin, qui servent, tels qu'ils sont, à en mieux expliquer et régler la théo-

rie et la pratique, et à en éclairer les divers systèmes.

On déduit ainsi, de ce qui précède, que cet art embrasse deux grandes classes; une première, qui peut suffire au théoricien, et qui comprend deux divisions principales, savoir pour les combinaisons : 1re les substances textiles; 2e les agents de teinture; puis, pour leurs applications, une seconde, qui s'ajoute comme indispensable au praticien, et contenant aussi deux autres divisions, savoir : 3e les appareils et ustensiles, et 4e les manœuvres.

On fera suivre la seconde division par les considérations générales.

PREMIÈRE DIVISION.

SUBSTANCES TEXTILES.

§ 1. Les substances textiles les mieux connues et les plus usitées en Europe, sont : 1° la laine; 2° la soie; 3° le coton; 4° le lin, et 5° le chanvre. Avec ces substances isolées ou diversement mélangées, on forme une grande variété de tissus auxquels l'art de la teinture donne, en général, beaucoup d'ornement et de valeur.

Le papier, composé de filaments de coton, de lin, de soie, de laine, de chanvre, de paille, etc., peut aussi, jusqu'à un certain point, être considéré comme une sorte de tissu ou de feutre. 6° Les poils de beaucoup d'animaux autres que le mouton, la chèvre, le chameau, la vigogne, etc., quoique utilisés plus spécialement en feutres; puis encore 7° le crin; 8° les cheveux doivent aussi être

compris parmi les substances textiles anciennement employées en Europe.

On doit encore comprendre comme substances textiles plus communes : 9° la paille fine, surtout celle du riz; 10° le jonc; 11° le rotin ou les filaments de son écorce, macérés comme le lin et le chanvre; 12° diverses espèces de bois effilés, rubanés, varlopés, etc., qu'on teint aussi maintenant en toutes couleurs, et dont on fait des tissus plus ou moins grossiers pour chapeaux, tapis, emballages, nattes, tentures, etc.

Mais, outre ces substances d'un usage si commun et d'une si grande utilité de nos jours, il en est plusieurs autres du même genre depuis longtemps connues et usitées en Orient, en Chine, dans l'Inde, à la Nouvelle-Hollande, etc., et peu connues ou récemment introduites en Europe; d'autres dont le nom seul était connu, mais dont l'emploi ne s'était pas encore introduit dans les manufactures, et, enfin, quelques-unes même tout à fait inconnues et qui viennent d'être récemment (en 1846) signalées à l'industrie française par la mission industrielle de Chine.

En général, voici ces diverses substances textiles sur lesquelles l'art de la teinture en France peut faire de nouvelles et heureuses applications, mais que, depuis longtemps, dans diverses contrées de l'Orient, on a su orner des couleurs les plus solides et les plus éclatantes, au moyen de quelques substances encore non employées ou même inconnues en Europe.

§ 2. On n'indique ici que le nom et la nature de ces substances; il en sera traité, par la suite, plus en détail dans plusieurs articles ou notes de cet ouvrage :

1° Le *pina*, filaments d'ananas;
2° L'*abaca*, le chanvre de Manille et de Luçon;
3° L'*astrakan*, laine très fine, blanche ou noire;
4° Le *gettenia*, gomme élastique extraite de l'arbre *gutta percha*, selon M. Itier, de la mission française en Chine, *gutta perka* ou *getta porcha*;
5° Le *jintawan*, substance élastique et hydrofuge des Indes Orientales;
6° L'*alpaca*, lama sauvage; le caranclan ou ghuimghams de Manille;
7° Le *caoutchouc*, du *siphonia cahuchu;*
8° Le *ma*, sorte de lin; *lo ma, hing ma*, plantes;
9° Le *hia-pu*, grass cloth des Anglais, fils d'herbes tels que orties, sida, etc., dit aussi *batiste de Canton;*
10° Le *kaer*, sorte de bourre du fruit du cocotier;
11° Le *coir*, fibre filamenteuse tirée de l'écorce d'un palmier *raphis flabelli formis* du Haïnan, dans le sud de la Chine;
12° Le *su-tchuen*, toile d'amianthe du su-tchuen, province de la Chine qui touche au Thibet.

Tous ces vingt-quatre articles sont bien des substances plus ou moins convenables pour former des tissus, et peuvent recevoir une coloration plus ou moins parfaite par la teinture ou la peinture, mais on ne traitera dans cet ouvrage que de la teinture des laines proprement dites, celles du mouton, mérinos ou métis. Quelques articles, cependant, se rapporteront aussi à la coloration du cachemire. D'abondants matériaux, recueillis depuis cinquante années par mon père et par moi sur toutes les autres parties de l'art de la teinture, seront successivement publiés si cet ouvrage (1) peut mériter et recevoir un accueil favorable.

(1) M. D. Gonfreville a publié les Mémoires suivants en 1845-46-47 :
1° 23 juillet 1845, Nouveau système de Teinture et d'Impression avec trente astringents et substances colorantes végé-

Les divers fils métalliques très fins de fer, de cuivre, de laiton, d'argent, d'or, etc., l'amianthe, le verre filé, peuvent aussi, jusqu'à un certain point, pour leur coloration, être considérés comme relevant de l'art de la teinture, quoique les combinaisons dans cet ordre et ce mode de coloration exigent un autre système de procédés. On a appris récemment que, par une disposition particulière des agents électriques, on parvient à colorer les métaux, au moyen des oxydes, dans toutes les couleurs de l'iris, et que cet art, dès ses débuts, procure de bien riches produits et de nouveaux ornements à toute l'industrie des métaux.

DEUXIÈME DIVISION.

AGENTS DE TEINTURE.

§ 3. La seconde division comprend l'étude de près de trois cents substances; savoir :

tales de l'Inde, etc., et quatre-vingts mordants et substances colorantes minérales;

2° Janvier 1846, Mémoire sur la Teinture en bleu des Toiles dites Guinées, selon le procédé des Indiens;

3° Février 1846, Mémoire sur la Synthèse du Carbone pur ou Diamant;

4° Juin 1846, Mémoire sur la Fabrication des Mouchoirs de Madras;

5° Septembre 1846, l'Article Teinture au *Dictionnaire des Arts et Manufactures* (M. A. Mathias, éditeur);

6° Octobre 1846, Mémoire sur la Teinture de la Soie, selon les procédés indiens;

7° Mars 1847, Mémoire sur la Fabrication des Turbans de Maduré. (Ces Mémoires sont publiés dans le *Technologiste*.)

1° Les agents chimiques alcalis, terres, oxydes métalliques, acides, sels;

2° Les substances astringentes contenant le tannin et l'acide gallique;

3° Les huiles, savons;

4° Quelques substances végétales et animales pour les apprêts ou autres opérations secondaires;

5° Les substances colorantes minérales, végétales et animales.

CONSIDERATIONS GÉNÉRALES.

Définition de l'art de la teinture.

§ 4. Selon le système le plus général jusqu'à présent, on a *peint* plus ou moins parfaitement les fils métalliques, pour les préserver de l'humidité, de l'altération, de l'oxydation, ou pour l'ornement, seulement avec quelques oxydes colorés choisis préparés avec de l'huile cuite; cette peinture ne peut être que superficielle. Depuis peu, par la galvanoplastie, on a réussi à y combiner, incorporer et fixer chimiquement ces mêmes oxydes colorés et choisis de propriétés électriques opposées; on a pu aussi y faire pénétrer et adhérer plus ou moins fortement ces nouveaux principes colorants, au moyen de l'action voltaïque. Dans le premier cas, les couleurs ne s'appliquent que très superficiellement et mécaniquement, *en peinture grossière*, comme lorsqu'on ne fait que les couvrir avec un pinceau d'une couleur végétale broyée à l'huile; tandis que, dans le second cas, les couleurs sont introduites dans le métal,

le rendent homogène dans toutes ses parties, s'y combinent chimiquement en une *teinture parfaite*. Nous employons ce mot dans le second cas, faute d'autres pour bien caractériser les différences de ces deux états de coloration des fils métalliques.

On constate donc ici d'abord deux états bien distincts de coloration.

Lorsqu'on peut réussir, par tel procédé que ce soit, à colorer un fil métallique, ou même le métal en masse, profondément et d'une manière homogène, égale en toutes ses parties, sans le désagréger, et dans une constitution permanente et toute chimique, alors on peut dire, et nous l'adoptons ici faute de mieux, et pour faire comprendre nettement cette distinction, comme pour appuyer notre première définition, que, dans ce cas seulement, les fils de métal, ou de verre, ou d'amianthe, de ligneux, de paille, de crin, etc., sont ainsi réellement *teints* et non plus seulement *peints*.

Nous disons aussi que l'art de la teinture est l'art de combiner et de fixer chimiquement les couleurs aux substances textiles; nous insistons pour éclairer cette définition, parce qu'il y a souvent encore confusion à cet égard dans le sens attaché au mot teinture ou à l'art même.

On comprendra ainsi, tout d'abord, le sens rigoureux qu'il s'agit de fixer au mot *teinture*, et la différence qu'on y doit établir entre celui de *peinture*; et, pour ne laisser aucune confusion à cet égard, remarquons de suite que, lorsqu'on dit une toile peinte selon l'art de l'indienneur, il y a encore la même différence à l'égard d'une toile peinte selon le sens artistique et selon l'art de Raphaël.

Nous pouvons et nous voulons mieux encore, pour bien trancher et établir les différences que nous signalons ici. Par exemple, le verre peint à sa surface, et même lorsque cette peinture y est fixée et fondue par une seconde exposition au feu ; ou bien encore la porcelaine, l'émail, etc., *peints*, colorés, enluminés ainsi, ne constituent encore qu'une coloration superficielle, quoique plus adhérente et plus fixe que la première. Il n'y a pas encore là teinture ou peinture dans le sens précis que nous entendons ici.

Mais lorsque le métal, le verre, la porcelaine, l'émail, etc., sont, comme le rubis, l'émeraude, etc., colorés en entier dans leur masse par une même composition, le plus ordinairement par un oxyde métallique coloré qui y a été ajouté lors de leur fabrication ou de leur fusion totale ; lorsque cette coloration est bien homogène, complète, intime dans toutes leurs parties, que la substance colorante est dissoute, pour ainsi dire, ou combinée chimiquement sans altérer en rien, soit la transparence du verre, de l'émail et de la porcelaine, soit la malléabilité, la ductilité, etc., des métaux, alors, dans cet état seulement, nous entendons du verre, du métal, etc., *teints*.

C'est ainsi que nous comprendrons la combinaison intime d'une substance textile quelconque et d'une matière colorante qui constitue une teinture. Il y a là un sens nouveau qui exigerait un mot nouveau. Ces combinaisons, colorées en dernier résultat, sont de nature très complexe, en raison des éléments si variés qui constituent aussi chaque substance textile et chaque agent de teinture en particulier, et de leur union dernière dans un produit bien défini.

Quoique les différences saillantes entre ces deux états de coloration superficielle et intime, ou mécanique et chimique de la même substance textile, n'aient dû échapper à personne dans leur sens général, cette distinction rigoureuse n'a peut-être pas été toujours bien comprise : nous ne la trouvons établie dans aucun ouvrage spécial. Nous y insistons donc pour bien fixer les idées à ce sujet, afin d'éviter toute confusion dans les expressions fondamentales de cet ouvrage.

La teinture n'est donc pas une application superficielle, incomplète ou légère d'une couleur métallique, végétale ou animale, à une substance textile ; mais bien une combinaison chimique et parfaite ; et, si l'on peut s'exprimer ainsi, une identification bien accomplie entre deux ou plusieurs substances qui, en dernier résultat, sont colorées.

Conditions et qualités d'une teinture véritable.

§ 5. Mais il ne suffit pas que cette combinaison d'une couleur avec la substance textile soit bien intime pour être parfaite, il faut encore pour cela que cette couleur soit vive, éclatante, chaude, intense, transparente, unie, veloutée, fine, il faut qu'elle plaise aux yeux. Ce n'est pas tout, la nuance et la teinte en doivent être parfaitement déterminées par ce qui constitue l'échantillonnage ; puis il faut encore que les opérations, quelquefois nombreuses, de la teinture, et que les agents énergiques, les acides, les alcalis et la chaleur nécessaires, n'altèrent en rien la substance textile, l'étoffe, et ne lui fassent perdre ni de sa force, ni de son lustre, ni de sa souplesse ; il faut qu'elle ne se *morde* pas, ne se *pique* pas (termes techniques), et qu'après la

teinture aucune réaction des agents employés ne puisse altérer la couleur, en modifier désavantageusement les qualités. On concevra ainsi que cet art, pour être exécuté avec quelque perfection, présente en effet de grandes difficultés, et exige des connaissances étendues, de l'intelligence, de l'habileté, et surtout une grande pratique.

Dans cette combinaison intime et toute chimique qui constitue une teinture bien définie et parfaite, on peut cependant établir encore trois degrés de qualité en trois grandes classes de procédés, et cette division est reconnue et adoptée dans les ateliers.

Trois qualités.

§ 6. On distingue ainsi trois qualités pour la fixité d'une couleur quelconque :

1° La première, qui est fixe par excellence, est dite de *grand teint;*

2° La qualité moyenne, dite de *bon teint*, comprend les couleurs les plus ordinaires et qui sont considérées assez généralement dans le commerce, et pour la consommation, comme de très bonne, sinon de parfaite teinture;

3° La dernière qualité, celle de *faux teint* ou de *petit teint*, qui, tout le monde le sait, comprend les couleurs de plus bas prix, que l'action du soleil, de la lumière et de l'air altère ou détruit promptement, et que la moindre lessive ou même un léger savonnage, un acide faible, peuvent enlever complétement.

Toute couleur appliquée sur une étoffe qu'un simple lavage ou rinçage dans l'eau peut enlever totalement, n'est

qu'un barbouillage, un badigeonnage, ou tout ce qu'on voudra, mais ce n'est point une teinture.

Il est bon de remarquer ici que quelques couleurs résistent bien aux acides, quoique éminemment de *faux teint*.

Celles : 1° du bleu au prussiate de fer; 2° du rose au saframum ; 3° du jaune au curcuma, etc., sont de ce nombre.

Ces trois grandes classes, toutefois, par suite d'abus devenus intolérables et extrêmement préjudiciables à nos exportations, ne sont plus absolument tranchées dans le commerce ; on produit de plus encore des qualités intermédiaires résultant des combinaisons de l'une et de l'autre des qualités fondamentales. De sorte qu'il y a effectivement des difficultés réelles, ou des impossibilités même, à qualifier rigoureusement beaucoup de teintures qui ont cours aujourd'hui.

On commence en *grand teint* et on finit en *bon teint* ou en *petit teint*, ou bien on piète en *bon teint* et on finit en *faux teint*, dans des proportions très variées; cela est cause de confusion, sert merveilleusement le marchand à établir à tout prix et à satisfaire le goût de tous les acheteurs peu connaisseurs, que le bas prix peut seul engager à traiter ; nous ne disons pas le bon marché, car il est bien prouvé, tout consciencieusement calculé, qu'en général ces produits à bas prix et de la plus mauvaise qualité ne sont réellement jamais un bon marché, pour les consommateurs du moins.

Agents dans les trois règnes.

§ 7. On peut, en effet, par des agents chimiques et par des préparations et des procédés convenables, parvenir à ap-

pliquer et combiner plus ou moins solidement aux diverses substances textiles qu'on désigne en général, faute d'autre mot, par celui d'*étoffes*, tout inexact qu'il soit, un assez grand nombre de substances colorantes, minérales, végétales et animales; quoique cependant toutes ne soient pas et ne peuvent pas être employées dans l'état présent de l'art, on a fait un choix entre elles après de nombreuses expériences, on s'est fixé d'abord aux plus faciles à se procurer, et à celles dont les propriétés colorantes étaient les plus saillantes; peu à peu la collection des agents colorants s'est augmentée par le concours des travaux d'un grand nombre de chimistes, de praticiens, de coloristes, de manufacturiers, d'artistes et d'amateurs; mais on peut bien voir que les trois règnes n'ont pas été complétement explorés dans ce sens; il n'y a pas à en douter, il reste une foule de végétaux, et surtout de minéraux, qui peuvent avoir d'utiles applications dans cet art, à mesure que les recherches d'hommes éclairés se dirigeront vers ce but. Le règne animal paraît le plus limité, cependant il nous offre déjà des substances colorantes bien précieuses: la pourpre, *murex*, *buccin*, la cochenille, la laque, le kermès, la sépia, et on peut présumer qu'il peut y avoir encore là à trouver d'autres nouvelles substances colorantes, en outre que la bile, le fiel, le lait, la gélatine, l'albumine, le sang, l'urine, la fiente, la bouse, etc., offrent des principes utiles dans des opérations secondaires de la teinture. On peut croire avec vraisemblance que le règne animal peut lui offrir aussi d'autres éléments, puisqu'il est constaté que précisément ce sont les substances animales, la laine, la soie, les poils, le crin, qui sont les plus aptes à la teinture, et que le but de quel-

ques opérations préalables pour la teinture des substances textiles végétales est précisément de les *animaliser*, et ce principe a bien quelque fondement lorsqu'on considère l'effet de l'intervention de certaines substances animales dans quelques combinaisons et dans quelques opérations de teinture.

Quoiqu'on n'ait pas encore pu réussir également à fixer en teinture toutes les couleurs existant dans les trois règnes, et que la coloration et la fixation paraissent même souvent dues à une quatrième classe de corps impondérables ou déterminées par elle, on peut dire cependant que l'étude de ces phénomènes, que ces recherches, que ces applications surtout sont bien en général du domaine de l'art de la teinture, compris dans le sens le plus étendu, le plus précis, le plus complet.

On peut déjà prévoir que le concours de ces divers éléments et l'étude approfondie des innombrables combinaisons qu'ils peuvent produire, doivent contribuer puissamment à son progrès, et assurer un jour, peut-être encore éloigné, sa plus grande perfection.

Les corps impondérables y participent.

§ 8. On peut raisonnablement penser que quelques-unes de ces combinaisons aujourd'hui incertaines, difficiles, problématiques ou impossibles, ne le seront plus par des découvertes sur de nouvelles propriétés des corps, et principalement sur les causes des phénomènes de la lumière; car on peut espérer qu'on connaîtra mieux, par suite des recherches des physiciens, cette substance impondérable si merveilleuse qui non seulement transmet à nos organes la

sensation des couleurs, mais encore participe et influe elle-même dans la coloration des corps. Le calorique et l'électricité y participent incontestablement.

La transmission des couleurs au sens de la vue, et les causes de cette décomposition de la lumière qui en produit la sensation, offrent plusieurs problèmes de physique bien difficiles à résoudre; et quoi qu'ait fait, dit et écrit Newton sur ce qui se passe dans les mouvements et la décomposition du système lumineux, un grand secret de la nature est encore là resté impénétrable à nos faibles facultés. Cette coloration ne se révèle et ne s'exprime physiquement pour nous qu'à la surface des corps, et, dans ce sens, ne doit pas être considérée comme étant du domaine de la teinture; aussi ne prétendons-nous point à pénétrer, à scruter, à expliquer ces phénomènes. Nous craignons même aujourd'hui que ces secrets ne soient encore inaccessibles au génie humain, tel orgueil, telle confiance, tel espoir qu'il mette dans ses prétentions, sa puissance et ses conquêtes. Nous avouons et respectons là une science suprême, et nous admirons un être tout-puissant qui nous confond par sa grandeur, sa supériorité, ses mystères et ses œuvres, et vers lequel seul nous portons tous nos vœux, en l'invoquant incessamment dans nos études et nos travaux, pour découvrir la vérité, et pour atteindre à quelques conquêtes utiles aux hommes et aux arts, qu'il est impossible de ne pas reconnaître éminemment *perfectibles*.

§ 9. Il y a un choix à faire entre ces innombrables substances offertes par la nature pour seconder l'industrie humaine; mais pour bien choisir, il est évident qu'il faut préalablement les connaître toutes et en étudier chimique-

ment les propriétés. La botanique et la minéralogie ne s'occupent que des grandes classifications et des divisions d'ordre dans cette foule de produits naturels; elles en établissent, signalent, saisissent et constatent les caractères les plus saillants à nos sens, les propriétés physiques; mais les propriétés chimiques les plus cachées, les plus difficiles, celles qui peuvent s'utiliser en industrie, ne sont plus dans leurs attributions. Beaucoup de végétaux et de minéraux n'ont même jamais été étudiés dans ce but. Il n'est pas douteux que la nature ne recèle là bien des secrets utiles; mais, sans nous arrêter à des recherches et des considérations en ce sens, qui nous écarteraient de notre sujet principal, nous croyons que la nécessité ou le hasard ont dû produire les premières découvertes et les plus simples applications dans les arts industriels; que, dans l'antiquité, le premier choix de certains agents, de certaines substances colorantes, n'a pu et n'a dû être déterminé que par les propriétés les plus remarquables et les plus saillantes sur les végétaux et les minéraux les plus communs et les plus en évidence à la surface du sol, puis, que, peu à peu, des explorations plus profondes, plus savantes et plus sérieuses, ont fait trouver et utiliser des propriétés plus secrètes des produits cachés sous le sol et dans les végétaux; que beaucoup de substances qu'on pouvait rendre utiles sont restées longtemps *inutilisées*, seulement à cause de leur rareté primitive, du peu de connaissances acquises sur leur nature, et des difficultés offertes dans le traitement et l'emploi de la plupart d'entre elles. La physique et la chimie ont fait des découvertes si remarquables depuis un siècle, qu'une partie de ces premières difficultés

n'existe plus aujourd'hui, et, malgré les immenses travaux qui restent encore évidents pour que l'homme connaisse bien toute la nature, on peut déjà pressentir une ère nouvelle et prochaine pour tous les arts qui dépendent plus ou moins directement de ces deux sciences : les efforts et les talents de tant d'hommes éclairés et laborieux, d'amis dévoués de la science et de l'industrie nous y font avancer chaque jour.

Couleurs minérales.

§ 10. Dans l'art qui nous occupe ici, on applique sur les substances textiles plus ou moins difficilement, par des combinaisons et des procédés que la chimie et la physique peuvent seules rendre rationnels : 1° les belles couleurs minérales : rouge, de l'oxure (1) ou oxyde, de l'iodure, du sulfure de mercure, etc. ; pourpre du stannate d'or, etc. ; jaune du chrômate de plomb, du sulfure d'arsenic, etc.; bleu, du cyanure de fer, de l'aluminate de cobalt, du phosphate de molybdène, etc.; noir, du sulfure de plomb, et rouille, du chlorure de fer, etc.

Couleurs végétales.

§ 11. 2° De même les couleurs végétales : rouge, du chayaver, *oldenlandia umbellata*, de la garance, *rubia tinctorum*, du sang-dragon, gomme du *calamus rotang* de Siam, de Chine ; jaune, du cassa, *memecylon tinctorium*, du quercitron, *quercus nigra*, de la gaude, *reseda luteola*, de la gomme gutte, *garcinia cambogia;* bleu, de l'indigo, *anil indigofera*, du pastel et du vouède, *isatis tinctoria*, du

(1) Cette nomenclature est employée et introduite aujourd'hui dans les cours de la Sorbonne.

polygonum tinctorium; orange, du *capilapodie*, *rottlera tinctoria;* noir, du rhus toxicodendron, etc.

Couleurs minérales et végétales.

§ 12. 3° Les couleurs minérales et végétales : bleu, de l'iodure d'amidon, du pittacal; rouge, du stannate d'alizarine; jaune, du gallate d'étain; noir, du tannate de fer; olive et café, du tannate de chrôme; vert, de l'oléate de cuivre, etc.

Couleurs animales.

§ 13. 4° Les couleurs animales : rouge, de la cochenille, *coccus ficus*, de la laque, *coccus lacca*, du kermès, *quercus coccus;* pourpre, du buccin, *murex*; bleu, de certains mollusques; jaune, de la bile, de *wotay koroshanum*, calcul de chameau; brun, de la sépia; noir, du charbon animal.

Beaucoup d'autres combinaisons tinctoriales sont bien loin d'être également connues, quelques-unes même n'ont encore pu s'obtenir et s'appliquer dans les conditions rigoureuses qui résultent de la définition exacte que nous avons donnée de l'art de la teinture; cependant on peut prévoir, en jugeant des merveilleuses colorations que la nature prodigue sur les fleurs, sur quelques oiseaux et sur la plupart des minéraux, que ces produits, tout imparfaits ou tout impossibles qu'ils soient aujourd'hui, peuvent tôt ou tard, par les progrès ultérieurs de l'art, être enfin obtenus, et qu'ainsi ces combinaisons sont bien dépendantes de l'art de la teinture, quoique restées aujourd'hui à l'état de problèmes insolubles.

Taches. — Premier essai.

§ 14. Un fil, un tissu, un feutre ou un papier qu'on tache par des substances végétales, minérales ou animales, soit 1° avec le suc coloré d'un fruit : des mûres, des baies du phytolacca, des raisins, des cerises noires, du solon, de la mangue, de la banane, de la pamplemousse, des baies de sureau, du diospyros glutinosa, ou bien du sang-dragon, de la gomme gutte, etc.; soit 2° avec le fer, le cuivre, l'étain, le plomb, l'argent, le mercure, le bismuth, l'antimoine, etc.; soit 3° avec du sang, de la bile, de l'albumine, de l'urine, de la cochenille, du buccin (1), de la sépia, dans certaines conditions, sont bien colorés, maculés plus ou moins, mais pour cela ils ne sont pas teints; la coloration qui résulte ainsi est toute superficielle.

La rouille du fer, le vert du cuivre, le gris du plomb et de l'étain, les pierres noires, le crayon rouge, la brique, la sanguine, le charbon, etc., qui s'attachent sur un linge ainsi par un simple frottement, et, comme nous le comprenons ici, à l'état d'ocre grossier et non en dissolution, ne peuvent ainsi constituer une teinture; cette simple application mécanique et physique, pour ainsi dire, ne suffit pas pour cela. Ces couleurs ne peuvent, de cette manière,

(1) Le sang du murex seul, répandu sur une étoffe de laine, la tache en une couleur un peu plus fixe qui passe par plusieurs teintes par l'action successive de l'air, et arrive à un rouge pourpre. Les Tyriens y alliaient, comme apprêt et mordant, un fucus, et le sel marin et la chaux. On fait ce pourpre beaucoup plus vif et plus solide par un astringent clair pour *pied* ou *fonds*, et par les deuto-chlorures de mercure, d'étain, d'antimoine, d'arsenic, etc., pour *mordants*.

pénétrer le tissu ; il n'y a là, dans la coloration qui en résulte cependant sur l'étoffe, nulle action chimique; le frottement, le lavage, ou même une simple secousse ou un coup de brosse, peuvent suffire pour l'enlever : ce n'est donc réellement qu'une coloration imparfaite, une simple superposition d'une couleur sur un tissu.

Les taches des fruits acides ou alcalins colorés, tout en paraissant un peu plus pénétrées et plus tenaces à nettoyer, ne constituent pas seules non plus ainsi une teinture; cependant on peut présumer que la première idée de la teinture d'un tissu, d'une étoffe (terme générique), ait pu venir de quelque accident, de quelque fait semblable, et que du linge taché ainsi a été le premier échantillon de l'art de la teinture. Cette coloration partielle du métal ou du suc d'un fruit, etc., n'établit et ne constitue pas une opération de teinture; mais déjà si ce fruit, acide par exemple et colorié, touche un métal, si on coupe ce fruit avec une lame de fer, d'acier, d'argent, de cuivre, de plomb, d'étain, d'or, de platine, etc.; si la lame métallique reste seulement quelques instants mouillée, imprégnée de ce suc, puis qu'ainsi on l'essuie avec un linge bien blanc, bien lessivé, bien rincé et bien sec, alors la tache est bien plus fixe, plus stable, plus tenace, plus difficile à enlever, et quelquefois même cela n'est plus possible, du moins par les moyens simples habituels, et il y a déjà réellement une sorte de teinture : la couleur composée ainsi dans quelques cas est indélébile, par suite de cette double action du métal et du principe acide et colorant du suc d'un fruit ou d'un végétal. Si de plus le linge, au lieu d'être parfaitement net et sec, se trouve préalablement imprégné de sa-

von, d'huile, de graisse, quoique parfaitement lavé, battu, rincé, il reste apprêté et gras. Eh bien, alors, cette composition ternaire d'huile, d'oxyde métallique et de substance colorante végétale, aura encore plus de fixité, du moins avec quelques substances. De ces accidents et de ces faits si simples en principe, on peut déduire à peu près le système qui convient en général pour une bonne teinture.

§ 15. Il faut considérer, toutefois, pour se fixer et se prononcer définitivement sur la qualité du teint obtenu ainsi, la nature particulière de la substance colorante végétale introduite, et les propriétés essentielles de cette substance comprise isolément. Ainsi, par exemple, les couleurs fausses extraites du bois de Brésil, de Campêche, etc., quoique parfaitement fixées au tissu, et constituant bien une teinture dans les conditions prescrites, restent cependant encore fausses sur huile et mordant; de même que dans la peinture à l'huile, la belle couleur du faux carmin de Carthame ou de Brésil, quoique préparée ou appliquée sur la toile comme le carmin vrai, de chayaver (ver, au Malabar, signifie racine), de garance ou de cochenille, ne résistera jamais également.

Système d'opérations.

§ 16. De tout ceci on déduit sommairement : 1° le blanc du linge est le décreusage; 2° l'huile, la graisse, le savon, constituent l'apprêt; 3° le métal donne le mordant, et 4° le végétal est le principe astringent et colorant. Voilà ce qui a pu arriver successivement, voilà probablement ce qu'ont pu remarquer et essayer les premiers qui ont eu l'idée

d'appliquer une couleur à un tissu, à un vêtement. En effet, ces premiers faits si simples peuvent assez bien fixer déjà sur les principes fondamentaux de l'art de la teinture. Ajoutez à ces éléments primitifs, à ces manœuvres imparfaites, à ce système informe : 1° d'autres substances astringentes, résineuses, coagulables, etc.; puis 2° l'action de l'air sec et chaud, ou encore de la vapeur neutre, acide ou alkaline, par quelque moyen que ce soit, et à la pression de 1, 2, 3, etc., atmosphères; ajoutez 3° l'intervention d'agents chimiques; 4° celle de l'eau depuis sa température ordinaire jusqu'à celle de l'ébullition, vous réunirez et compléterez sous un point de vue élevé et absolu les éléments essentiels de l'art de la teinture, considéré d'une manière générale.

§ 17. Le fruit du diospyros glutinosa (1,263) tache le fer en un très beau violet, qui teint immédiatement l'étoffe, coton, lin, soie ou laine.

Le suc acide de quelques fruits, qui ne paraît même pas coloré, développe aussi une couleur par le contact et la réaction d'un métal, et par l'action de l'air toujours présent, et dont il faut tenir compte dans toute opération de teinture, puisqu'il y intervient et y réagit toujours plus ou moins.

Origine de l'art de la teinture.

§ 18. A l'origine de l'art de la teinture, on a pu augurer et prévoir, par des accidents dus au hasard, et par de tels faits souvent observés et répétés avec sagacité, que les métaux devaient, dès lors, entrer aussi dans les combinaisons tinctoriales pour des couleurs plus fixes. On a pu

voir, peu à peu, que l'action d'un acide comme dissolvant du métal était nécessaire quoique secondaire ; que la plupart des végétaux, mais surtout ceux contenant plus abondamment le principe astringent, les acides gallique, tannique, le *tannin*, brunissaient en les coupant avec du fer, et que l'air, peu à peu, fonçait la première teinte obtenue. Il y a beaucoup d'écorces dans ce cas. Il est indubitable que c'est à de tels faits que sont dus l'origine et le progrès de la teinture.

Son imperfection.

§ 19. Remarquons d'abord que les fruits, etc., qui contiennent un principe astringent (les anciens ont employé le fucus à cause de cette propriété), outre leur couleur principale, donnent une tache d'une couleur fauve souvent nuisible et qui, assez ordinairement, est un peu plus fixe et semble être un élément nécessaire dans la végétation à la formation ou à la conservation de la couleur principale, ou bien n'est encore que cette même couleur, dans son premier ou dernier degré de réaction, naissante, imparfaite ou trop mûrie, dépassée et détruite par l'acte de la végétation et par l'action de l'air. L'indigo plante, le chayaver, la garance, le quercitron, le noona et bien d'autres substances colorantes contiennent ce principe secondaire, préparatoire ou élémentaire. On ne fait que constater l'existence de ce principe comme une cause d'imperfection et de difficulté ; on y reviendra ailleurs.

Ses modifications.

§ 20. Remarquons aussi que plusieurs taches de suc des

fruits, de sève des végétaux, tiennent un peu plus lorsqu'elles ont été appliquées à chaud que lorsqu'elles ne l'ont été qu'à froid, ou bien que l'action de l'air les modifie plus ou moins, ou qu'elles ont été plus ou moins fortement pressées, ou que le linge était plus ou moins blanc, ou moins ou plus engraissé, huilé, etc.; remarquons, enfin, qu'elles sont plus fixes, tantôt sur la laine et la soie, et tantôt sur le coton et le lin.

Remarquons encore que si on lave les étoffes ainsi tachées dans des eaux contenant en dissolution des sels calcaires ou métalliques, on vire, on modifie, et souvent on fixe davantage ces taches au lieu de les enlever, et tout cela fixera la première idée, déjà assez complexe, mais bien exacte, qu'on a pu se faire primitivement de l'art de la teinture.

Au lieu d'enlever ainsi ces taches de belles couleurs, si on imprègne toute l'étoffe bien ou mal des mêmes sucs, des mêmes substances qui avaient constitué la tache primitive, qu'on fasse sécher, puis qu'on lave, ou passe dans une dissolution aqueuse, très faible généralement, d'un sel métallique convenable, on aura effectivement une teinture.

Essais.

§ 21. Dans bien des teintures, il convient mieux que cette dissolution métallique soit appliquée avant le suc végétal colorant, ou, selon les termes de l'art, le *mordant* avant le *teint* proprement dit. On a sans doute fait des taches avant de faire de la teinture, et, de nos jours, les coloristes, dans leur laboratoire, pour l'essai d'une composition

colorante, font constamment des taches sur un tissu convenablement préparé. Il suffit, pour cette épreuve, de tremper le bout du doigt dans la couleur épaissie, et de l'appuyer fortement ainsi sur le tissu, pour juger ensuite son effet. Si elle pénètre vivement à l'envers, si elle ne s'étend pas, s'il y a action chimique, si elle se combine bien au tissu, puis ensuite si elle est brillante, ce que la vapeur, ce que l'air, ce que les acides, les alcalis, les divers réactifs, les *altérants* produiront, et si, enfin, elle constitue en définitive la couleur, la nuance et la teinte de l'échantillon donné, alors la composition est bonne.

Saint Maurice, son patron.

§ 22. En voyant et faisant des taches, on a probablement conçu l'idée de les étendre à des opérations plus grandes; et, comme aujourd'hui encore, les anciens ouvriers occupés à nettoyer les vêtements, et, par suite, les dégraisseurs, blanchisseurs, ont dû être les premiers qui se soient occupés de teinture (saint Maurice en est le patron). Mais il n'y a pas à douter que les connaissances chimiques étaient bien peu étendues, et que ces procédés étaient bien simples, car on ignorait alors, du moins rien ne prouve le contraire, les procédés des Indiens et Chinois, peuples qui paraissent s'être occupés les premiers, avec quelques principes, de teinture et de peinture des tissus.

Assurément, dans l'atelier de saint Maurice, on ne trouvait pas et ne connaissait point la plus grande partie de nos mordants, de nos substances colorantes, de nos agents chimiques, etc.

On représentait naguère, dans un tableau de la création,

l'Être suprême avec un immense manteau bleu-ciel parsemé d'étoiles d'argent ; un critique demandait si ce manteau était du drap d'Elbeuf ou de Louviers, et s'il était teint au bleu bon teint d'indigo ou bleu faux teint de prussiate de fer; on ne pouvait pas faire une meilleure satire de cette manie de tout rapporter et rapetisser, à nous et selon nos idées, même la Divinité.

Inutilité pour l'art de la plupart des couleurs des insectes, des fleurs, etc.

§ 23. Les couleurs si brillantes et si variées que la nature nous présente sur les fleurs et sur quelques insectes, ne peuvent, en général, être utilisées pour l'art de la teinture. Les couleurs vertes si nombreuses des feuilles des végétaux n'ont aucune application directe dans cet art. Ces couleurs, en général, ne paraissent dans toute leur beauté qu'autant que dure la végétation, la croissance et la maturité. Sitôt que la végétation cesse, pour la plupart elles se ternissent, se modifient, se fanent, ou même disparaissent totalement. Ces couleurs sont fixes sur les insectes et les ailes des oiseaux, et se conservent intactes après la mort. Quelques végétaux, cependant, conservent leur verdure lorsque la végétation semble arrêtée. Ces végétaux, originaires des climats froids, étant apparemment dans des conditions de vitalité particulières qui n'ont pas été devinées, pénétrées et expliquées des botanistes, n'offrent ici qu'une exception problématique.

Les précieuses substances colorantes que recèlent quelques parties d'un assez grand nombre de végétaux ne sont point si apparentes et semblent même, comme à dessein du

Créateur, restées incomplètes et cachées pour appliquer et stimuler l'intelligence des hommes. Les plus précieuses paraissent même les plus humbles; en général presque toujours informes, impures, imparfaites dans les végétaux, elles ont besoin des efforts, des travaux de l'art humain pour apparaître et révéler leurs propriétés. Ces secrets de la nature semblent réservés pour prouver que l'homme doit exercer les facultés dont il est doué, ou pour accroître ses jouissances ou pour atteindre sa perfection.

Bonheur et gloire au siècle, au règne et à la nation qui ont le plus d'hommes occupés vers ce double but.

Les trésors cachés et promis aux hommes, créés évidemment pour eux, mais qu'ils doivent chercher et cultiver, prouvent l'intention mystérieuse de la nature d'occuper, d'utiliser les facultés qui leur ont été accordées. Elles ont ainsi une application, un but faciles à saisir dans toutes les conquêtes sur la nature : produire et conserver, après des siècles, toutes les jouissances et toutes les perfections dont ils sont susceptibles pour assurer leur bonheur physique et moral, et atteindre à une génération, lointaine encore, possédant enfin tous les éléments de cette perfection qui, certainement, n'est pas une utopie, une chimère, et dont notre origine, notre organisation, notre nature, nos facultés et nos penchants nous rendent certainement susceptibles.

Différence et rapport entre la peinture et la teinture d'une étoffe.

§ 24. Une étoffe n'est pas teinte lorsque sa surface seule est colorée, lorsque cette couleur n'est pas intimement com-

binée. Mais elle est, cependant, réellement teinte encore, quoique d'un seul côté, l'*endroit*, quand cette combinaison est toujours intime quoique moins profonde et ne paraissant pas, ou paraissant partiellement à l'*envers* ou dans l'intérieur d'un fil d'une certaine grosseur, ou d'une ficelle et d'une corde, par exemple, comme certaines ganses, torsades qui sont faites d'une grosse corde de bourre, etc., et seulement enveloppées par un réseau de tricot de soie, si bien ajusté, qu'il les fait supposer, à l'aspect, être toute soie. Dans ce mode de teinture à l'endroit d'un tissu qu'on applique à quelques étoffes, on a pour objet principalement de faciliter ainsi l'enlevage d'une partie de la couleur pour y produire des dessins; outre cela, l'application de mordants ne se fait aussi que d'un seul côté, on appelle cela *mater;* on dit *foularder* ou *plaquer* lorsqu'on applique également le mordant des deux côtés. On emploie des machines particulières convenables pour chacune de ces opérations, qu'il serait réellement impossible de bien faire à la main. Ces opérations dépendent plus particulièrement de la peinture, de l'impression des tissus. Une étoffe peut être à la fois *teinte* et *peinte* chimiquement, et alors ces deux états se confondent tant que le fond reste uni.

Nous fixerions et adopterions volontiers, à cet égard, que le tissu est *teint* quand la couleur est des deux côtés, quand elle a été *plaquée* ou *foulardée* (1), et qu'il est *peint* quand cette couleur n'est appliquée que d'un côté, qu'elle est *matée*.

(1) Les foulards de l'Inde, d'où dérive probablement le mot *foularder*, sont apprêtés, mordantés et teints également des deux côtés.

Opérations préliminaires.

DIVISION EXTRÊME, DISSOLUTION.

§ 25. Nous avons dû, en conséquence, pour bien définir ce que c'est que la teinture, dire que c'est l'*art de combiner chimiquement* une couleur telle qu'elle soit à une étoffe. En effet, pour cela il faut que la couleur, ou plutôt la substance colorante minérale, végétale ou animale, soit intimement, parfaitement incorporée et unie à l'étoffe, mais cela suppose, avec plus d'exactitude, exige rigoureusement, d'abord, une division infinie, extrême, parfaite de la couleur; car, sans cette condition, il ne peut se former de combinaison complète et fixe (il y a, cependant, quelques exemples et quelques exceptions très rares de combinaison d'action chimique par simple contact, par force catalyptique, force d'*action* ou de *présence*). Je dis de combinaison fixe, en ce sens seulement que cette action chimique a pour but une coloration et s'applique en teinture. Aussi, dans ce cas, faut-il toujours commencer par réduire à leur plus extrême division, c'est-à-dire ou seulement dissoudre les diverses substances qui doivent servir d'agents ou d'intermédiaires pour constituer un dernier produit, la combinaison tinctoriale fixée à l'étoffe telle qu'elle soit.

Il faut que les substances qui servent 1° pour déterger, blanchir, nettoyer, dégraisser, dégommer, désuinter, décrasser, débouillir, et celles qui sont nécessaires 2° pour les apprêts; 3° le pied, le fonds (les astringents, les résines, etc.); 4° pour les mordants; 5° pour la coloration, pour la teinture proprement dite, et 6° pour les altérants,

soient préalablement dissoutes pour faciliter les affinités chimiques, pour les préparer, comme aussi pour faire convenablement l'application des substances sur les étoffes.

Séparation des dissolvants après l'application des apprêts, du mordant, de la substance colorante, etc.

§ 26. Après la dissolution des substances et leur application aux étoffes, il faut toujours en séparer les dissolvants; si ce n'était que l'eau, cela serait toujours très facile par la dessiccation ordinaire, mais l'eau n'est encore là qu'un agent secondaire de dissolution. Par exemple, il s'agit d'appliquer de l'alumine, il faut d'abord la dissoudre; on emploie les acides sulfurique, chlorhydrique, azotique, citrique, acétique, ou les alcalis, l'ammoniaque, la potasse, etc.; mais les sels qui en résultent ne peuvent s'employer directement ainsi, il faut ensuite les dissoudre dans l'eau dans certaines proportions. Après le mordantage, le plaquage, le foulard ou matage, on sèche; l'eau est vaporisée, mais les acides ou alcalis dissolvants restent en totalité ou encore en partie, même quand ils sont volatils, comme l'acide acétique, l'ammoniaque, l'acide sulfhydrique, le chlore, etc., et cette séparation, cet isolement parfait de la base d'un mordant, cette séparation de son premier dissolvant après son application, après le *mordantage* proprement dit, est l'opération, sans contredit, la plus importante de l'art de la teinture et de l'impression, et sur laquelle aucun auteur n'a encore assez insisté. Elle offre souvent de très grandes difficultés, et, pour que les affinités chimiques puissent s'exercer et avoir leur entier effet, il faut là que les proportions soient définies, qu'on tienne compte rigoureuse-

ment des équivalents quand on veut arriver à une combinaison parfaite, rationnelle, économique et totale des éléments mis en présence. Il n'y a peut-être pas encore une seule opération de teinture parfaite en ce sens.

Appuyons ceci de quelques faits pour bien faire comprendre ce que c'est qu'une opération de teinture accomplie, pour prouver que c'est bien une combinaison chimique, résultant le plus ordinairement d'une double décomposition des agents mis en présence, et dans laquelle intervient au premier rang l'étoffe elle-même ; prouvons aussi que cet art est bien loin d'être aussi simple, aussi facile dans ses opérations que le supposent les ignorants et les oisifs, incapables de volonté et d'étude, et méprisant ce qu'ils ne peuvent point comprendre, et les savants et les orgueilleux qui, tout en s'en occupant et effleurant la théorie, dédaignent toute industrie ou tout art en pratique, et n'en conçoivent et résolvent ainsi jamais les difficultés réelles.

Citons quelques exemples ici dans chaque grande classe de procédés, en commençant par le plus simple et concluant par le plus compliqué.

Premier exemple.

§ 27. La partie colorante du rocou est soluble dans les alcalis, et c'est cette dissolution qu'on emploie pour colorer, teindre ou imprimer en orange, etc., les diverses substances textiles. Lorsqu'on passe, imprègne, lisse, manœuvre, ou trempe une étoffe quelconque, mais ici nous choisissons la laine, convenablement nettoyée, épurée, comme il convient généralement avant toute opération de teinture ; lorsqu'on y passe (terme technique), dis-je, à froid, de la laine, séchée

même, pour faciliter encore les affinités, elle se colore en effet immédiatement et directement; mais observons d'abord que si on passait la laine ainsi, à froid ou au bouillon, dans la dissolution alcaline et la plus concentrée de rocou, pour obtenir une couleur foncée, on opérerait très mal : 1° la dissolution alcaline, caustique, altérerait certainement la laine, et pourrait même la dissoudre ou la désagréger, la brûler ; 2° les affinités nécessaires pour la teinture seraient mal dirigées, contrariées et incomplètes, proportionnellement à l'intensité du bain colorant; et 3° jamais ainsi le bain ne s'épuiserait.

Il faut donc déjà, en cette opération la plus facile cependant en teinture, en cette considération première qui se présente constamment d'ailleurs, diviser, diluter, étendre d'eau convenablement la dissolution de rocou, la chauffer un peu, et y passer la laine, selon des manœuvres qui ont aussi leurs principes et leurs difficultés, pour unir, saturer convenablement le teint, et pour échantillonner.

On peut ainsi, par une bonne préparation et des proportions convenables, épuiser toute la couleur mise dans la composition, saturer la laine, tirer le bain et échantillonner, ce qui constitue des conditions rigoureuses dans la pratique pour établir l'économie exigée et obtenir le meilleur et le plus fort produit possible d'une quantité donnée de matière colorante. C'est une des difficultés constantes dans la pratique et dans les calculs du teinturier ; difficultés et calculs dont le théoricien ne tient pas compte. Il s'agit de tirer parfaitement les bains des apprêts, des mordants, et surtout des teintures, de manière qu'il n'y ait d'employé que ce qui est strictement utile; et à cet égard il y a néces-

sité d'une longue pratique et d'une science réelle, il y a là rigoureusement des appréciations qui nécessitent autant d'aptitude que l'estimation de tous les équivalents chimiques, avec lesquels il y a coïncidence parfaite.

La laine en effet se colore ainsi en une orange plus ou moins foncée ; mais dans ces conditions elle n'est pas teinte dans le sens précis, exact et rigoureux, que nous attachons à ce mot ; car en effet, en lavant fortement la laine à l'eau fraîche ou chaude les substances qui étaient solubles avant l'application le sont encore après, et quand même l'affinité de la laine serait plus puissante que celle de l'alcali du dissolvant, pour la partie colorante du rocou ; la combinaison première qui en résulte n'est point encore dans les conditions convenables pour constituer une teinture, ce n'est qu'une simple coloration physique, mécanique, incomplète, grossière, analogue à celle obtenue par un badigeonneur qui applique sur un mur une couleur d'ocre délayée avec de la chaux et de la colle de farine, de la fécule, de la gélatine, etc.

Pour compléter cette coloration préliminaire, il faut enlever maintenant l'alcali ou le dissolvant, ce que l'eau pure seule ne peut effectuer ; pour cela une eau légèrement acidulée devient nécessaire ici. Disons-le de suite, cette eau simplement acidulée ne suffit pas encore, la couleur du rocou resterait bien isolée ainsi, en partie du moins, de son dissolvant, et un peu mieux fixée à l'étoffe, mais cette union serait encore très faible, il n'y a pas combinaison intime de cette manière ; il faut de plus un nouvel intermédiaire, et pour y satisfaire, pour compléter autant que possible cette teinture, pour cela au lieu d'employer un acide seul dilué,

on doit employer un sel métallique *acidé*, le sel d'étain est utile dans ce cas ; mais cette opération doit être proportionnée et dirigée habilement, ce bain doit être gradué convenablement pour effectuer avec exactitude une double décomposition qui s'accomplit ainsi en présence, par le concours et dans l'intérieur de l'étoffe.

L'acide du sel d'étain s'empare de l'alcali, dissolvant de la substance colorante et forme un sel soluble, tandis que l'oxyde d'étain se combine à la substance colorante pure et en même temps à la laine, et forme un composé insoluble que les affinités réciproques de l'étoffe, de l'oxyde d'étain, et de la substance colorante, prédisposent à se combiner surtout ici à l'état naissant et en contact immédiat que la chaleur doit aussi seconder. Un léger rinçage, ou plutôt un lissage à l'eau pure, débarrasse l'étoffe du sel alcalin soluble qui s'est formé, et par la dessiccation on dégage l'eau qui a servi de dissolvant et d'intermédiaire.

(Lavage, rinçage, lissage), trois manœuvres distinctes utiles à comprendre et à distinguer dans les opérations (voyez le chapitre MANŒUVRES).

Ainsi, il reste évidemment combiné à la laine l'oxyde d'étain et la substance colorante jaune orange primitive du rocou, devenue rouge ou capucine ; de ce moment on doit considérer la teinture comme parfaite ; mais malgré ces soins et ces conditions rationnelles d'un bon procédé, cependant cette teinture n'est encore que de la plus basse qualité, c'est ce dernier degré que nous adoptons, que nous limitons comme produit rationnel de l'art de la teinture. La couleur obtenue ainsi est de faux teint, quoique résistant bien aux lavages et aux acides, et quelque temps à

l'air, suffisamment enfin pour des étoffes légères, de mode, de fantaisie, de peu de durée; car on doit exclure définitivement comme hors de l'art de la teinture toutes ces colorations qui ne remplissent pas au moins les conditions de procédé de cette combinaison intime; ainsi, toute coloration, tout barbouillage superficiels, tout badigeonnage d'une étoffe avec une couleur quelconque n'est point une teinture; et s'il nous est permis de comparer pour bien fixer les idées sur ce qu'on prétend établir ici, il suffit de rapprocher le plus beau marbre richement veiné et coloré des substances minérales qui ornent les temples de l'Italie, et la peinture et le plâtre, ou le stuc, alliés de fausses laques qui, pour l'imiter, servent de décors et d'enseignes aux plus humbles bazars. Maintenant il est évident, ce nous semble pour tous, que l'art de la teinture, considéré ainsi, est bien un art éminemment chimique.

On n'obtient ici encore qu'une couleur faux teint, quoique les conditions d'une bonne opération soient établies, soient conquises selon les principes fixés par les chimistes; mais la nature particulière de la substance colorante du rocou est telle, quoique bien chimiquement fixée à l'étoffe, qu'elle est toujours altérable, décomposable, destructible par l'action incessante de l'air, de la lumière; un alcali la dissout toujours, puisqu'un alcali dissout aussi l'oxyde d'étain qui y est réuni, et constitue le composé tinctorial; et puis l'action d'un acide ne rétablit pas la couleur primitive, tandis qu'au contraire cela arrive, on le sait, dans la coloration de grand teint qu'un acide vire, efface, blanchit, et semble anéantir, dissoudre, tandis qu'un alcali la rétablit, la fait reparaître très promptement et nombre de fois alternativement.

On peut se faire une idée approximative de cette opération par le tableau suivant :

	Composants	Produits formés		Résultat
1° Étoffe blanche =	Eau = x ; Étoffe. . .			Étoffe teinte.
2° Bain de rocou =	Substance colorante du rocou.		Substance tinctoriale insoluble.	Étoffe teinte.
	Potasse.	Nitro-chlorate de potasse soluble. (Enlevé par le lavage.)		
(Séparée par la dessiccation.)	Eau ; Eau.			
3° Mordant. . . . =	Acide nitro-chlorhydrique	Nitro-chlorate de potasse soluble. (Enlevé par le lavage.)		
	Protoxyde d'étain.		Substance tinctoriale insoluble.	

Cependant il ne faut pas considérer cette représentation de l'opération d'une manière trop absolue ; il est présumable qu'il reste un peu d'acide, et même un peu d'eau latente dans le dernier produit ; le lavage, ou plutôt le lissage, on le répète, doit enlever le sel de potasse, et la dessiccation après l'égout et la torse à la cheville dégage toute l'eau.

L'indigo en dissolution dans l'acide sulfurique ne donne qu'une fausse teinture ; l'indigo désoxydé ou hydrogéné se dissout dans un alcali, et donne alors une teinte plus fixe, tandis que dissous dans l'alcali seul il donne encore une fausse teinture...

Mais l'indigo lui-même, seul excepté, est directement fixé par cette double action chimique ; mais on sait qu'il contient une substance métallique, le fer, et de plus qu'un passage à une dissolution convenablement modérée de chlorure d'étain augmente encore la fixité de sa couleur, et le constitue dans des conditions plus favorables de durée et de résistance à l'action de l'air, et en même temps que sa couleur s'épure et se vivifie.

Il y a une partie fauve, astringente, résineuse, saline, particulière à la nature et à la constitution de quelques substances de bon teint, le chayaver, la garance, le quercitron, l'indigo, etc., qui n'existe point naturellement dans le rocou, l'orseille, le carthame, l'orcanette, etc., agents du petit teint. Cependant, il faut avouer qu'il n'est pas impossible de trouver le moyen d'y ajouter ou combiner artificiellement cet élément, et dès lors de les constituer un jour en couleurs fixes. Toutefois, on voit d'une manière générale que cette classe de substances colorantes a besoin d'une base fixe, d'un agent solide, et qu'il n'y a que les

substances minérales qui peuvent le fournir; c'est ce qu'on désigne sous le nom générique de mordants.

Deuxième exemple.

§ 28. La partie colorante de l'indigo est soluble dans les alcalis, mais non pas directement comme celle du rocou; elle doit recevoir antérieurement une modification, une désoxygénation, selon la plupart des chimistes, une hydrogénation, selon quelques autres.

Quoi qu'il en soit de ces théories savantes, qui toutes deux s'étayent également sur quelques faits plausibles, l'indigo ne peut être qu'extrêmement divisé, mais non dissous directement par les alcalis, tandis qu'il peut l'être parfaitement par quelques acides, soit par dessus tous l'acide sulfurique anhydre cristallisé, sans être modifié par cette action; mais, chose singulière, dans ce dernier cas il ne peut donner qu'une couleur de faux teint. Toutefois, en opérant aussi comme pour le rocou, mais avec un sel convenable et inverse, qui, dans ce cas, doit être un (1) *alcalate*,

(1) La nomenclature chimique ne nous donne pas de mot pour distinguer et caractériser, d'une manière générale, les sels dans lesquels le dissolvant de l'oxyde basique est un alcali ou un acide métallique. Je dis *alcalate* ici, parce qu'en disant simplement un sel alcalin, la définition serait inexacte et y supposerait toujours un acide; tandis que, dans la classe de sels dont il est question ici, il n'y a qu'une base et un alcali; tels sont les aluminates d'ammoniaque ou ammoniures d'alumine, d'étain, etc., ce qui fait encore une troisième classe bien distincte de celles formées par les oxacides et les hydracides, et des sels haloïdes et amphides.

Ainsi, les acides chrômique, manganésique, stannique, molybdique, ferrique, arsénique, etc., qui forment aussi des sels avec les oxydes, entrent dans cette troisième classe, et les chlorures, iodures, sulfures, sels haloïdes, etc,, en forment une quatrième.

si on peut s'exprimer ainsi, un ammoniure ou un *potassate* d'étain, ou rigoureusement un stannate de potasse, d'ammoniaque, ou quelquefois le bichrômate de potasse, etc.; alors ce sel, appliqué après le teint, au sulfate d'indigo, produit par double décomposition un stannate d'indigo insoluble qui se fixe sur l'étoffe, et un sulfate d'ammoniaque ou de potasse qu'un rinçage sépare aisément, comme dans la formule du tableau précédent; dans ces conditions, le bleu d'indigo est déjà assez solide, parce que le protoxyde d'étain lui fait subir à la fois une action qui, bien dirigée, équivaut à celle du sulfate de protoxyde de fer dans la cuve d'indigo, et même, dans une disposition convenable, on peut désoxygéner et dissoudre complétement l'indigo, par son concours et par un alcali caustique.

Pour fixer d'une manière aussi satisfaisante que possible, dans l'état actuel de la science, la couleur de l'indigo, il est nécessaire de le dissoudre, condition première, et pour cela il faut employer la double intervention d'un agent désoxygénant et d'un dissolvant; les substances organiques en fermentation : 1° le tagarey verey; 2° le chayaver; 3° la garance; 4° le son; 5° l'urine; 6° le miel; 7° le pastel et les substances avides d'oxygène, telles que le sulfate de protoxyde de fer, le protoxyde d'étain, le sulfure d'arsenic, l'hydrogène, le potassium réussissent plus ou moins facilement dans le premier cas, et la potasse, la soude, la chaux, l'ammoniaque, servent dans le second.

La déshydrogénation s'explique plus particulièrement par l'action du chlore, qui est si puissante sur l'hydrogène, et qui vivifie d'une manière si remarquable la plu-

part des couleurs quand il est appliqué dans les proportions et conditions convenables, encore assez difficiles à déterminer dans quelques cas, dans l'état actuel des connaissances et des applications usuelles de cette propriété, car les faits ne sont pas aussi faciles à accomplir pour les praticiens, que les théories le sont à prononcer en général pour les chimistes. Selon la théorie établie dans ce cas, le chlore décomposerait l'eau, formerait de l'acide chlorhydrique avec une partie de son hydrogène, et ce serait toujours l'oxygène mis à nu, isolé et à l'état naissant, qui blanchirait ou qui vivifierait les couleurs. Pourquoi le chlore n'aurait-il pas d'action directe plus puissante que l'oxygène sur les couleurs comme sur les métaux ?

On peut déjà voir la complication de ce système d'opérations, et les connaissances chimiques qu'exigent non seulement la parfaite constitution de *la cuve à bleu*, mais encore l'habile et constante pratique qui est nécessaire pour sa direction, sa conservation pendant le travail. Cette cuve sert en effet quelquefois un mois sans interruption, et on conçoit que tel qui saura l'établir, la monter, la mettre en état comme chimiste, n'accomplit qu'une bien petite partie de l'art ; les difficultés réelles restent pour la suite, pour en tirer à profit jusqu'à la dernière parcelle d'indigo, et ainsi pour ne pas la rendre tellement alcaline qu'elle puisse altérer la laine, etc. Les théoriciens, en général, ne tiennent pas compte des dernières difficultés, qui pèsent sur le praticien seul. Par la théorie, voilà bien l'indigo plus ou moins impur dans tous les cas, désoxydé ou hydrogéné par l'un des premiers agents, et dissous concurremment par l'un des seconds; mais dans quel état,

alors, est ce bain colorant, relativement à l'étoffe à teindre? On ne s'en occupe guère. Puis, que devient cette composition par la réaction incessante de l'air, pendant les travaux et le repos du bain, après seulement cinq ou six jours? Eh bien! voilà précisément la responsabilité qui pèse ensuite sur le praticien, et qui rend les opérations plus difficiles qu'on ne peut croire d'abord; car il ne suffit pas d'avoir enfin monté une cuve à bleu parfaite, il faut ensuite en tirer tout le parti possible jusqu'aux derniers atomes d'indigo. Pour opérer avec économie, il faut réutiliser les dissolvants après, et cela est devenu possible et économise 300,000 kilog. de potasse chaque année à Elbeuf seulement; l'entretien, la conduite, l'épuisement de cette cuve, et son équilibre vers la fin des *Palimens*, offrent bien d'autres difficultés que celle de la monter; aussi telle cuve montée selon telles proportions favorables chimiquement au traitement de l'indigo, va se trouver dans des conditions telles que la laine et la soie ne pourront cependant y être teintes, et il suffit pour cela que l'alcalinité de la cuve soit trop forte : mais ces objections sont mises de côté par les théoriciens. Des incidents, des désordres surviennent pendant ce temps, contre lesquels ne peut lutter avec succès qu'un praticien exercé et intelligent. L'air, la variation de température, l'action chimique des composants, l'interruption accidentelle des travaux, tendent incessamment à l'altérer, la modifier, la compromettre, et la cuve à bleu, surtout par les désoxydants fermentescibles, est réellement une des opérations les plus délicates, les plus difficiles de l'art de la teinture. Un bon guesdron (terme technique), nom consacré de l'ancien Guesde ou Guesdre, est encore rare et

toujours difficile et longtemps à former ; il faut avoir conduit quelques années deux ou trois cents cuves à bleu de front, pour bien apprécier l'importance, le mérite, les difficultés d'une telle responsabilité pour la prospérité d'un établissement.

Le plus savant professeur de chimie placé immédiatement à la tête d'une semblable entreprise, assurément y resterait bien embarrassé, et il y en a de mémorables et désastreux exemples, nous ne craignons pas de le dire ; comme aussi l'habile contre-maître qui conduit un tel atelier serait bien déplacé et exposé au ridicule de tenter de tenir une chaire de Sorbonne : *Suum cuique decus !*

On sait que lorsque cette composition tinctoriale, cette *cuve* est en état et bien clarifiée, lorsqu'on y passe une étoffe, elle la jaunit si elle est faible, ou verdit si elle est forte, et que l'air, en très peu de temps, fait passer ces deux couleurs au bleu : cette réaction de l'air dans ce cas, cette application ainsi dirigée, et dans ces conditions, paraissent contribuer à une fixation bien plus intime de la couleur sur l'étoffe. On sait que la célèbre teinture pourpre de Tyr éprouvait aussi une semblable progression de teintes par l'action de l'air : en sortant du bain l'étoffe était à peine colorée, puis à l'air elle passait successivement aux couleurs opposées avant de se fixer définitivement sur l'étoffe. Dans ces deux cas et d'autres semblables, l'action chimique est sensible, évidente, parfaite, et dès lors il y a teinture dans le sens déjà défini. Ici la couleur obtenue n'est cependant encore que de seconde qualité, c'est-à-dire de bon teint.

Les composants de la cuve d'indigo ordinaire forment un

bain plus ou moins trouble, qu'il faut laisser déposer avant de teindre, et pendant ce temps, fixé à 24 heures, le bain continue à recevoir l'action de l'air à sa surface, et l'indigo est régénéré et insoluble, et alors ne teint plus, et seulement tache ou salit l'étoffe en bleu, ce qui est encore un inconvénient à combattre dans la pratique.

On fait une cuve à bleu avec le sulfate de protoxyde de fer, plus la potasse rendue caustique par la chaux, et dont on prépare le bain séparément et qu'on tire à clair pour l'introduire dans la cuve ; ainsi il n'y a pas de dépôt, cette cuve peut servir constamment jusqu'à son entier épuisement en la réglant et l'entretenant bien en état de teindre, une douce chaleur est utile à cette cuve.

On se sert donc aussi de flotteur ou d'une sorte de couvercle qui touche au bain dans des cuves de très étroites ouvertures, selon la pratique des Shettys indiens, pour conserver mieux le bain en état et modérer l'action nuisible de l'air à la surface.

On voit donc par ces données générales sur cette teinture qu'elle offre des difficultés plus grandes que celles par la teinture au rocou, mais elles sont bien moindres encore que celles que présente la classe des couleurs de grand teint, dont il nous reste à citer un exemple pour compléter ici, d'une manière générale, cet aperçu sur les divisions principales de l'art de la teinture que Pline a eu grand tort, n'en déplaise à ses admirateurs, de reléguer au rang de ces arts qui ne méritaient pas d'être décrits, le considérant sans doute dès lors, du haut de son orgueil, comme trop facile, trop simple, pour daigner y appliquer quelque attention, quelque soin, quelque étude : Pline se trompait

encore, il ne le connaissait pas ; tous les chimistes modernes et les manufacturiers distingués qui s'en sont occupés depuis un demi-siècle, mais surtout Homassel, Hellot, Macquer, Dambourney, MM. Berthollet, Chaptal, Vitalis, Chevreul, Persoz, Dumas, ont donné un démenti à Pline, et les établissements millionnaires de première classe consacrés à cet art, prouvent assez qu'il est mieux apprécié aujourd'hui.

Troisième exemple.

§ 29. Le rocou et l'indigo, insolubles dans l'eau, mais solubles dans les alcalis sous différentes conditions, fixent déjà deux systèmes de traitement et d'opération de teinture bien distincts.

D'autres substances colorantes solubles dans l'eau sembleraient dès lors plus faciles à appliquer, mais il n'en est rien ; au contraire, elles sont encore plus difficiles à fixer solidement, du moins, à cette qualité appelée de grand teint. Les substances colorantes solubles dans l'eau, des bois de Campêche pour noir, pour bleu ; de Brésil, pour rouge; de fustet, pour jaune, telles qu'elles soient traitées et appliquées, n'ont jusqu'à ce jour produit que des couleurs plus ou moins de faux teint; mais ce n'est pas de ces couleurs dont nous voulons parler en ce dernier exemple.

Les couleurs du chayaver, du noona, du capilapodie de l'Inde, du jong koutong, du soga, kaitiea de Chine, de la garance de Hollande, de France, du quercitron d'Amérique, etc., sont solubles directement dans l'eau froide ; il pourrait donc, au premier aperçu, sembler aisé de les appliquer sur une étoffe, en l'y trempant, mais les moindres notions sur ces substances nous apprennent qu'il n'est jamais

possible de réussir par ce moyen si simple et si direct. Ces couleurs naturelles sont alliées dans le végétal à d'autres substances qui nuisent à cette application et contrarient plus ou moins pour obtenir, pour séparer et pour fixer la principale substance colorante; souvent même cette substance colorante n'est pas apparente ou complétement développée, mûrie, oxydée, etc., dans son état naturel, et ce sont bien les agents chimiques et les opérations de la teinture qui doivent la former, la faire paraître, la fixer : de cela, on le voit, nouvelle complication de difficultés pour réussir à teindre en belles couleurs avec ces substances. Le chayaver, par exemple, qui peut teindre en rouge, en violet de qualité supérieure, ne paraît nullement coloré; le rocou est couleur brique, l'indigo est bleu, le chayaver est d'un fauve sale, et recèle cependant la substance colorante rouge la plus riche et la plus fixe trouvée jusqu'à ce jour dans le règne végétal. Si une substance colorante soluble dans l'eau avant la teinture n'était pas modifiée dans les opérations qu'elle subit pour être fixée à une étoffe, elle resterait encore soluble après la teinture et ne constituerait pas une couleur *grand teint*, etc.

On conçoit de là quelle doit être l'habileté du chimiste teinturier pour utiliser cet agent; est-il étonnant alors que tant de siècles se soient écoulés sans que cet humble végétal ait été apprécié? Quelques Shettys, qui eux-mêmes en font usage de temps immémorial, paraissent avoir encore mal interprété ses précieuses propriétés dans quelques circonstances, car ils semblent comprendre et limiter son action dans quelques opérations comme très secondaire quoique bien utile, et seulement pour fixer quelques au-

tres couleurs fausses. Le Gouy de Flaix, Poivre, Cœur Doux, Renouard Félix, etc., en leurs ouvrages, le signalent ainsi, et n'en parlent que dans ce sens, sans doute sur des renseignements pris auprès de Shettys indiens, peu communicatifs et très réservés; je le sais par expérience.

Les agents chimiques, convenablement choisis et appliqués, permettent de tirer un tout autre parti de ce précieux végétal pour la coloration des étoffes; mais quoi qu'on ait fait, on peut dire que, comme la garance, le quercitron et quelques autres substances colorantes pour le grand teint, tous les secrets possibles de leurs propriétés et de leur traitement, ne sont point encore connus, le dernier mot n'est pas dit, la perfection n'est pas atteinte, et chaque jour on découvre des combinaisons, des rapports, des produits, des effets, des principes, qui tendent à modifier ce qui est acquis, et les progrès de la chimie se lient si intimement à cet art, qu'on peut avancer hardiment qu'il n'atteindra sa perfection qu'après ou en même temps que les sciences chimiques auront atteint leur apogée.

Pour la teinture 1° avec le rocou en petit teint, 2° avec l'indigo en bon teint, il ne nous a fallu qu'une ou deux opérations chimiques; la théorie en est simple, complète même. Pour la teinture, 3° avec le chayaver, la garance, etc., il y a bien d'autres conditions à établir et à respecter pour obtenir une couleur grand teint; outre l'eau, le dissolvant le plus ordinaire de la substance colorante, il faut souvent y ajouter un alcali ou un acide, selon l'état opposé de la substance colorante dissoute, pour aider les affinités. L'eau elle-même exige un examen, un choix, et doit être ramenée dans certaines conditions rigoureuses de pureté et de température

pendant et après une bonne opération de teinture, car la perfection en général d'un système, d'une manœuvre pour le bain de teinture en particulier, consiste à épurer entièrement le bain du principe colorant sans l'altérer, et dans la pratique il s'offre d'incessants obstacles pour y parvenir ; ou plus exactement, il est très rare qu'on y parvienne directement, la plupart des bains laissés après une opération sont encore plus ou moins chargés de principes, de substances utiles; on ne peut presque généralement épurer si bien les bains qu'il n'y ait quelque perte. Il n'arrive presque jamais que l'eau soit aussi pure après une opération de teinture qu'elle l'était avant. Ce résultat cependant prouverait souvent une combinaison définie et parfaite, et pourrait être général, puisqu'il est possible quelquefois.

Cet art présente une suite de difficultés, d'observations, dans chacun de ces procédés, qui exige de l'adresse, de la volonté, de la patience, du savoir et de la pratique pour y réussir constamment, ou pour mieux dire il n'est peut-être pas d'art dont le praticien le plus habile et le plus consciencieux ne soit disposé à être mécontent et à désirer des perfectionnements, des lumières, des procédés plus simples, plus sûrs, mieux réglés, tant il y a encore peu de méthode, de principes, de règles infaillibles, stables, dans la plupart.

La constitution parfaite des apprêts dans le système des procédés de grand teint exige des connaissances spéciales et pratiques très étendues; il y a comme des contradictions évidentes, des combinaisons irrationnelles consacrées, et que la chimie n'a encore osé attaquer, dans la crainte de ne pouvoir offrir quelque chose de mieux, d'infaillible et de parfait. Le temps nécessaire dans la teinture du coton en

grand teint, pour obtenir de bons apprêts, est réellement une difficulté, un inconvénient ; ces opérations durent quelquefois un mois, celles du rouge des Indes, compris des poses indispensables, durent trois mois, et tout ce qu'on peut faire de mieux encore dans l'état actuel de l'art, c'est bien plutôt de l'augmenter que de le diminuer, pour constituer des teintures de première qualité indélébiles, parfaites et indestructibles.

Le nombre des agents employés pour cette classe de couleurs augmente aussi les chances de réussite ; une seule substance de mauvaise qualité, ou mal traitée, ou en mauvaises proportions, contrarie plus ou moins toute l'opération, et nous ne craignons pas de dire que pour bien faire, l'art du teinturier est en effet un des plus difficiles et des plus compliqués.

On croit avoir ainsi évidemment établi par ces trois premiers exemples, qu'en effet cet art exige des connaissances chimiques préalables très étendues, puisqu'il utilise aujourd'hui plus de quatre cents substances, et qu'il exige surtout une pratique intelligente, incessante pour être mis en progrès et perfectionné.

Difficultés de quelques compositions et de leur application dans les trois classes de procédés.

§ 30. On a aussi fait connaître qu'il y a trois grandes classes de procédés de teinture. On peut faire toutes les couleurs en trois qualités différentes : grand teint, bon teint et faux teint. On a donné une définition complète des épreuves décisives pour bien classer ces trois qualités, à l'article Teinture du *Dictionnaire des Arts et Manufac-*

tures, première édition, 1846, M. Mathias, éditeur, Paris.

Il faut de toute nécessité que l'emploi et l'application de ces agents, de ces *dissolvants*, *mordants*, *altérants*, *rongeants*, soient modérés et mesurés, de manière à conserver aux étoffes toutes leurs qualités primitives, leur force, leur lustre, leur souplesse, etc., et on voit alors que ces conditions à remplir, ces lois à suivre, présentent des difficultés constantes pour le praticien, car la chaleur et l'ébullition favorables et nécessaires souvent à une combinaison, peuvent quelquefois en effet être très convenables au tissu ; mais il n'en est pas toujours ainsi. Il y a des précautions incessantes pour arriver à une teinture parfaite dans ces limites.

Ainsi, une haute température, ou même l'ébullition ou l'exposition à la vapeur à deux, trois ou quatre atmosphères, seront nécessaires pour déterminer une combinaison fixe tinctoriale, mais cette température peut devenir nuisible à l'étoffe ; ainsi, un alcali, un acide ou un sel conviendraient pour vivifier une nuance, pour obtenir une teinte déterminée ; mais la nature de l'étoffe s'oppose encore à leur emploi au degré de concentration convenable. Le chimiste dissout, précipite, traite, épure, exalte, vire ou vivifie une laque colorée à volonté au fond d'un verre conique dans son laboratoire, au moyen de quelques réactifs puissants ; mais ces mêmes agents, ces mêmes moyens ne peuvent être employés par le praticien dans son atelier, sur des laques colorées fixées à une étoffe ; il doit les modifier en raison de la combinaison accomplie et de la nature de l'étoffe : tout cela donc, une fois pour toutes, n'est pas aussi aisé pour le praticien que pour le théoricien.

Outre la nécessité de dissoudre préalablement toutes les substances qui doivent être employées dans les diverses opérations de la teinture, il faut encore que les agents nécessaires pour ces dissolutions soient tels, qu'ils ne puissent non plus attaquer ni altérer l'étoffe, et les saturations chimiques qu'on oppose ne suffisent pas toujours pour empêcher leur action destructive.

Il faut encore qu'on puisse, dans la plupart des cas, séparer ensuite facilement le dissolvant du *solutum* ou de la substance dissoute, pour faciliter ou compléter l'application de ce dernier, soit base métallique comme mordant, soit matière organique comme substance colorante ; on a averti aussi que le végétal qui contient la couleur principale, contient toujours quelque autre substance qui tend plus ou moins à ternir la couleur utile, et y est toujours un élément de perturbation dans la teinture proprement dite. Il faut donc encore que les dissolvants puissent dissoudre, à la volonté du chimiste, celle dont on a besoin, et ne pas dissoudre celle qui est nuisible. De là donc encore de nouvelles difficultés, et un choix habile et savant pour se fixer convenablement dans le choix de ces dissolvants, aussi n'y réussit-on pas toujours, et ce n'est que par des opérations chimiques, ultérieures à la teinture et faites antécédemment et directement sur le végétal colorant, ou, postérieurement, lorsque la matière colorante impure, alliée ainsi, est fixée à l'étoffe, qu'on y parvient ; nouvelle complication qui ne peut plus laisser de doute sur la nécessité de connaissances chimiques spéciales très étendues, sinon générales et complètes, pour être un teinturier ou un coloriste praticien habile, et qu'il y a dans les procédés de

teinture des applications fréquentes, directes et savantes de ces connaissances.

Du choix des dissolvants.

ACTION REMARQUABLE DES DISSOLUTIONS ALCALINES.

§ 31. L'eau est le dissolvant le plus généralement employé, mais rarement elle suffit seule ; l'alumine, la silice, et les oxydes d'étain, de fer, de plomb, d'antimoine, etc., une partie des substances colorantes, ne sont point solubles dans l'eau.

Il s'agit, par exemple, d'appliquer, de combiner à une étoffe une base métallique connue et bien constatée convenable, active, favorable pour la teinture, il faut dissoudre cette base ; mais on a vu que le choix de ce dissolvant n'est pas du tout indifférent comme dans beaucoup d'autres opérations chimiques. Ce choix, au contraire, est très important pour établir un bon procédé. Les propriétés de ce dissolvant doivent être telles, en général, qu'on puisse facilement le saturer, l'éliminer, et diriger et vaincre ses affinités de manière à isoler la base à volonté. Ainsi, les acides fixes les plus puissants, en général, ne sont pas les meilleurs pour cela, ou bien il faut le concours d'un nouvel agent aussi puissant pour les séparer ensuite ou recourir au système de doubles décompositions, et il y a à tenir compte alors de l'action et de l'affinité de ces divers agents et de la présence de l'étoffe dans ces réactions ; car il faut que l'un, au moins, des précipités qui en résultent ait de l'affinité pour l'étoffe, et puisse s'y fixer en naissant et immédiatement plus ou moins, sauf à favoriser par les ap-

prêts et à compléter ensuite cette combinaison, cette action chimique au moyen de la chaleur, de la vapeur, etc., ou même seulement par la substance colorante ou astringente.

Les acides ou alcalis volatils, lorsqu'ils peuvent dissoudre la base dont on a besoin, sont donc préférables aux acides et aux alcalis fixes, et sont en effet préférés : l'acide acétique est le principal qu'on emploie dans ce cas ; l'acide sulfhydrique, le chlore, l'ammoniaque quelquefois ; l'alcool, l'éther, l'esprit de bois, les huiles essentielles, plus rarement à cause de leur prix seulement. Mais on peut aussi dissoudre les bases par des alcalis purs, caustiques concentrés, puissants. Tous les alcalis sont solubles et faciles, dès lors, à dégager, puisque, en même temps, tous les sels qu'ils forment le sont aussi ; on comprend ici la potasse, la soude et l'ammoniaque qui ne souffrent pas d'exception. Aussi, à cause de ces propriétés, ces trois alcalis sont-ils devenus, dans le nouveau système de teinture, les dissolvants principaux et essentiels des bases pour la composition des mordants ; la chaux bien plus rarement. Les propriétés chimiques de tous ces agents doivent nécessairement être bien connues avant d'en faire usage.

Les dissolutions d'alumine, d'étain, de fer, de plomb, d'antimoine, d'arsenic, de chrôme, de mercure, etc., dans les alcalis, sont aujourd'hui les mordants les plus usités. Les dissolutions de silice commencent à s'introduire dans les mordants.

L'aluminate de potasse, ou, plus exactement, le *potassate d'alumine*, est préférable à l'acétate d'alumine, etc., dans beaucoup d'occasions. Ainsi, lorsque la substance colorante est acide, par exemple, le chayaver, le mordant

alcalin est préférable ; malgré la volatilité de l'acide acétique, ses dernières molécules dans un composé, dans les mordants de rouge et de noir, tiennent opiniâtrément combinées à l'alumine, à l'étain, au fer, etc., et influencent souvent d'une manière plus ou moins nuisible lors de la combinaison de la base ou du mordant, soit, 1°, avec l'étoffe, soit, 2°, avec le principe colorant, lors enfin de l'opération de teinture proprement dite. Cette réaction acide du mordant est favorable quelquefois, mais quelquefois aussi elle est contraire à la coloration, à la constitution de la couleur qu'on a pour but de fixer à l'étoffe. La réaction alcaline d'un mordant ou d'un altérant est aussi convenable et même nécessaire au développement et à la richesse de quelques couleurs, le pourpre de la cochenille, le violet du chayaver, l'orange du sous-chrômate de plomb, etc., sont de ce nombre ; elle est nuisible et opposée à l'écarlate de laque, etc. ; au bleu de cyanure de fer, hors certaines limites ; aux jaunes de curcuma, de sulfure d'arsenic, au noir de sulfure de plomb, etc.

D'après l'application plus générale qu'on fait aujourd'hui des alcalis, on ne croit pas hors de propos de citer ici un exemple de leur influence sur la coloration des fleurs. Lorsqu'en 1832, par suite de changements importants faits dans les localités de notre établissement de teinture et d'indienne à Déville, on forma un petit jardin fleuriste vis-à-vis la demeure destinée au coloriste directeur de la fabrique d'indienne, le terrain à ce destiné fut profondément remué ; on enleva les cailloux qui avaient été ajoutés pour remblais et nivellement, et on fuma largement, selon l'habitude en ce cas; des fleurs furent plan-

tées, quelques amis voisins fournirent à cette petite collection d'amateur. Dans la floraison, l'année suivante, quelques visites furent faites; on trouva les fleurs beaucoup plus belles que dans les autres parterres qui les avaient primitivement fournies; en général, les fleurs étaient plus vigoureuses, plus fortes, mais surtout la coloration en était infiniment plus riche, plus éclatante, plus variée, si bien même qu'on supposait que d'autres plantes avaient été placées dans le parterre. Les œillets se faisaient remarquer par des dimensions extraordinaires, mais surtout par des couleurs et des chinures nouvelles vraiment admirables par leur intensité et leur velouté. Il s'y trouvait développées quelques nuances de bleu tout à fait inconnues dans ces fleurs. L'année suivante, mieux encore, et les vrais amateurs en étaient jaloux, on leur en donna des marcottes; mais, dans un autre terrain, ils n'étaient plus de même, ils dégénéraient dès la première année, et n'étaient plus reconnaissables.

Je pus seul expliquer ce fait, je rappelai que pendant cinquante ans ce même terrain avait servi de dépôt aux résidus d'une *tinerie* de vingt-quatre cuves pour des lessives, des sels de soude d'alicante, etc., que le remblais du sol était formé ainsi, et sur un fonds de terre végétale déjà très bonne, très meuble, très riche ; on peut croire, en résumé, que cette terre si abondante en alcali, avait une influence sur cette magnifique coloration inexplicable et toute exceptionnelle.

§ 32. La dissolution des mêmes bases dans les alcalis est bien plus convenable dans la plupart des teintures, et même dans celles qui doivent rester acides, par la plus

grande facilité d'éliminer ceux-ci, tous leurs sels étant solubles, et de les saturer et acidifier postérieurement à volonté.

Mais il y a encore, dans quelques circonstances, une préférence importante à fixer; l'alcali volatil, l'ammoniaque, remplit encore mieux le but que les alcalis fixes, la potasse et la soude. L'ammoniaque devient un agent de teinture de plus en plus apprécié, à cause de sa double propriété alcaline et volatile, pour la dissolution et l'application de beaucoup de bases considérées comme mordants. De même que certaines huiles volatiles essentielles qui dissolvent les substances résineuses sont devenues aussi des intermédiaires précieux pour les apprêts préalables, apprêts résineux qui ont pour but de fixer plus solidement encore les bases métalliques aux étoffes, sans influencer en rien, à cause de leur neutralité, relativement à la substance colorante, sur leurs propriétés et sur leurs affinités. Les substances astringentes solubles dans l'eau sont aussi, dans ce cas, de précieux agents. Les huiles fixes qui forment, avec quelques oxydes métalliques ou bases, des composés, des espèces de savons insolubles, deviennent alors, par cette propriété comme aussi par leur neutralité, des agents essentiels, pour préparer et fortifier les combinaisons tinctoriales dans quelques occasions. Les huiles servent en général dans les apprêts pour les *grands teints*. Les alcalis en sont les dissolvants naturels.

On sait que l'huile de lin cuite sert pour fixer superficiellement, de la manière la plus solide, la plus stable, la plus durable possible, les couleurs métalliques, etc., pour la peinture sur toile, sur bois, sur cuivre, etc. Dans ce cas

il y a bien une première combinaison chimique parfaite, une identification, une pénétration complète, mais seulement des couleurs et de l'huile de lin cuite, et cette combinaison chimique n'est que binaire, la toile n'y participe pas. La combinaison tinctoriale, pour être complète ou chimique, doit être ternaire, quaternaire ou plus : 1° de l'étoffe; 2° de l'apprêt ou d'un équivalent astringent, résineux, huileux ; 3° d'un mordant métallique ; et 4° de la substance colorante. Dans la peinture à l'huile, la toile, le bois, la pierre, etc., sur lesquels l'artiste exerce son talent et conduit habilement son pinceau, selon les inspirations de son génie, sur lesquels, en un mot, il peint, ne participent pas à cette combinaison chimique. Dans cet art, l'application des couleurs n'est que superficielle, elles ne sont pas adhérentes; la peinture ou les couleurs peuvent y être appliquées, fixées, incorporées, pressées, collées, vernies plus ou moins, et aussi habilement, aussi parfaitement que le permet ce système de coloration, jamais elles ne sont combinées chimiquement au fond, tel qu'il soit.

Mais il n'en est point ainsi d'une chite, d'une indienne, d'une toile peinte dans d'autres conditions, dessinée, coloriée, enluminée, imprimée, peinte ou teinte, selon l'art qui leur est propre, et, d'après la définition donnée, elle forme dès lors un composé au moins ternaire ou quaternaire, homogène, parfait; en un mot, une combinaison chimique, on le répète, 1° de l'étoffe; 2° de l'apprêt, de l'astringent; 3° du mordant; et 4° de la substance colorante. On insiste pour bien faire comprendre la différence qui existe entre ces deux systèmes de peinture. Pour être appliquées en peinture, les couleurs n'ont besoin que d'être

délayées, triturées finement; pour l'être en teinture, elles doivent être dissoutes.

En écrivant ou dessinant sur le papier, le vélin, l'ivoire, etc., avec une solution ou plutôt une composition colorée par une laque, une ocre, etc., et gommée, assurément on ne fait pas une peinture, ni une teinture selon la définition établie ici; cette application, cette coloration n'est que superficielle, quoique le papier soit d'une nature et d'une constitution assez semblables et analogues à celles d'un tissu, mais si, par exemple, on imprègne en entier le papier des deux côtés d'une dissolution de tannin pur, ou d'acide gallique, ou seulement de cachou, si on le fait sécher et si on écrit alors avec une dissolution concentrée d'acétate de peroxyde de fer, alors les caractères ou les traits paraissent d'abord gris, puis progressivement, et peu à peu, deviennent noir très intense, à l'air, ils se fixent et se combinent au principe astringent dont on a préalablement imprégné le papier, et qui déjà lui-même y est combiné. Oh! alors il y a bien véritablement une combinaison chimique entre ces trois corps mis en présence dans les conditions favorables de dissolution et d'affinité : 1° le papier; 2° le principe astringent; et 3° le peroxyde de fer; il n'y a plus à en douter, cette action ultérieure et nécessaire de l'air complète cette combinaison. Il y a donc bien peinture ou teinture dans cette circonstance, dont toutefois l'effet, quoique semblable, n'est pas toujours aussi sensible que dans cet exemple. La peroxydation de l'étain, de l'alumine, etc., dont les oxydes restent blancs, n'en est pas moins réelle par l'action de l'air, quoiqu'insensible à la vue.

Par la nécessité de cette dissolution préalable de tous les agents introduits dans les opérations si variées de la teinture, on comprendra donc désormais mieux encore ce qu'on exprime, ce qu'on entend par les mots peinture ou teinture des tissus et des fils; cela signifie une coloration profonde, intime, parfaite et toute chimique, une combinaison des étoffes et des couleurs, et non pas du tout cette peinture grossière, superficielle, si parfaite qu'elle soit, d'un tableau à l'huile, d'une fresque, d'une miniature, ou de la porcelaine, du verre, de l'émail, qui toutes en diffèrent essentiellement dans le sens exprimé dans tous les articles de cet ouvrage.

Conditions d'une bonne composition tinctoriale.

§ 33. L'encre grasse d'imprimerie ne représente encore qu'une coloration, qu'une peinture du même genre; le charbon, les diverses ocres colorées et l'huile qui la composent, sont bien combinés entre eux plus ou moins chimiquement: la pression, si forte qu'elle soit produite par le mécanisme en usage pour son application, ne suffit pas cependant pour établir une combinaison ternaire parfaite avec le papier; la couleur nette n'est apparente que d'un côté, à l'*endroit*: mais si le papier était préalablement imprégné, comme § 32, dans des proportions convenables, d'une base métallique ayant une grande affinité pour l'huile, et formant alors un composé insoluble et doublement retenu par cette disposition et par ce mode de procéder, alors effectivement la combinaison ternaire, la combinaison chimique serait accomplie, et dans les conditions voulues, pour une peinture parfaite dans le sens technique précédent, et devrait paraître aussi noire à l'*envers* qu'à l'*endroit*.

De même ces impressions sur tissus avec les mêmes compositions de l'imprimerie en caractères et les mêmes procédés mécaniques, ne peuvent produire qu'une coloration, qu'une peinture ou teinture superficielles; la couleur d'imprimerie n'est point ainsi combinée chimiquement à l'étoffe, elle y adhère beaucoup, il est vrai, et sa composition d'huile et de charbon lui assure d'heureuses conditions pour être solide ; mais elle ne constitue pas complétement cette peinture chimique (qu'on nous permette ce mot afin de la bien caractériser), qui exige que ce soit l'étoffe même et le carbone qui entre dans sa constitution qui contribuent à la coloration qu'on a pour but d'effectuer dans ces procédés. Les éléments essentiels de l'étoffe doivent être modifiés pour que cette combinaison tinctoriale soit identique, homogène, intime; telle elle se trouve, dans deux exemples frappants : 1° la laine et la soie teintes en jaune au moyen de l'acide azotique, en donnant de l'oxygène, en les désagrégeant plus ou moins; ou encore 2° le coton, le lin, etc., noircis par l'action de l'acide phtoro-borique, en enlevant de l'oxygène et de l'hydrogène; etc. Il y a bien ainsi coloration intime au moyen de modifications dans la constitution de l'étoffe, puisqu'en effet on n'emploie dans ces deux exemples aucune substance colorante.

Pour qu'une composition tinctoriale pour apprêt, pied ou fonds, mordant, teinture, altérant, etc., soit commode, économique à employer, soit bonne en un mot, il faut : 1° qu'elle ne s'altère pas trop promptement et trop facilement par l'action de l'air; 2° qu'elle ne puisse pas se modifier par quelques réactions de ses principes constituants, au moins pendant la manœuvre d'une certaine quantité,

d'une *mise*, d'une *partie* d'étoffes ; 3° qu'elle ne forme pas de dépôt ; 4° on le répète, qu'elle ne puisse pas altérer en aucune manière la qualité de l'étoffe ; 5° qu'elle remplisse complétement son but ; 6° enfin qu'après son application ou la manœuvre, le bain qu'elle sert à former puisse être épuisé facilement de ses éléments utiles. Mais, en dehors de toutes ces peintures ou teintures grossières, imparfaites, ou plutôt de ces simples colorations, badigeonnages, etc., qui ne dépassent pas la surface des corps ; mais seulement et tout à fait dans ce qui s'appelle ici rigoureusement une teinture, il y a encore des distinctions bien tranchées, des différences bien saillantes et bien caractéristiques relativement à la qualité, au degré de fixité respectifs des couleurs, quoique toutes fixées selon les principes et les conditions de l'art de la teinture, et d'après la définition qui en a été donnée.

Modifications dans le principal système des procédés.

§ 34. On l'a déjà entrevu dans ce qui précède, on connaît trois grandes classes de procédés en teinture : la première comprend le grand teint, la seconde le bon teint, et la troisième le petit teint ; mais, outre cela, il s'y établit encore abusivement des qualités intermédiaires, moyennes, hermaphrodites, si l'on peut s'exprimer ainsi, qui participent de l'une et de l'autre, mitigées à divers degrés, non pas seulement par des vues d'économie ou par des calculs consciencieux, mais presque toujours par fraude, ou encore par des imperfections et des impossibilités qui se présentent quelquefois, et qui restent invincibles, insurmontables jusqu'à présent dans quelques procédés de cet

art, soit pour flatter le coup d'œil de l'acheteur, soit pour dissimuler quelques fausses opérations dans le cours d'un procédé, soit plutôt pour des gains illicites, qui obligent à une telle confusion pour séduire et satisfaire le goût et les caprices des consommateurs.

Par exemple, on *piète* ou commence une couleur en grand teint ou bon teint, et on la *fleurit* ou *fleure* (terme technique) ou finit en petit teint ; quelquefois on n'emploie ce moyen que pour régulariser un échantillonnage rigoureux, et auquel un léger *remontage* en faux teint supplée et suffit très économiquement.

Quelque difficile que soit l'art de l'échantillonnage dans les couleurs grand teint et bon teint, on doit blâmer ce mode d'opérer, sitôt qu'il donne prise à des abus, car sous ce prétexte on dépasse souvent ce qui pouvait rester tolérable et loyal jusqu'à un certain point envers quelques marchands sévères et tracassiers. Ce mode s'est introduit d'abord pour soutenir certaines concurrences et arriver à des conditions de bon marché; mais il est devenu abusif, il n'a eu pour résultat que de favoriser des gains illicites et quelques fortunes particulières, scandaleuses, et de flatter des économies mal comprises en autorisant et en consacrant peu à peu un mauvais système d'opérations ; il a surtout fait déprécier considérablement nos produits à l'étranger et jusque dans nos propres colonies, et a nui ainsi à l'honneur et à l'intérêt de l'industrie nationale en général.

Nécessité d'une réforme de ces abus.

§ 35. En conséquence, on n'hésite point à le dire ici, dans l'intérêt général de l'industrie nationale et des consom-

mateurs pour le commerce intérieur, comme pour l'honneur et le crédit des manufacturiers pour le commerce d'exportation, il y a une réforme sévère à accomplir dans cette industrie, une législation spéciale à y introduire. On ne doit plus tolérer ces produits fraudés, imparfaits, hermaphrodites, vicieux, déloyaux, qui trompent tant d'acheteurs confiants ou inhabiles, puisqu'en effet les progrès de l'art en général permettent de faire partout et toujours de très bonnes, sinon de parfaites qualités, à des prix accessibles à tous, et que ces bons produits sont constamment et évidemment les plus économiques. Il y a donc nécessité d'une législation nouvelle et rigoureuse à cet égard.

Si, dans cet ouvrage, on conserve et donne encore la description de quelques procédés pour faire des couleurs de faux teint, c'est parce qu'on les a choisis et considérés comme les meilleurs dans cette classe, parce que la pratique n'en peut être arrêtée *ex abrupto*, que l'usage en est devenu si général qu'il y a bien quelque utilité de les diriger ainsi au progrès, et qu'ils conduisent d'ailleurs du premier pas de l'art vers ses progrès d'une manière plus méthodique, mais on n'y attache aucune autre importance en s'en occupant brièvement ici.

Dans cette partie de l'art, on cherche à donner au moins les recettes les plus sûres pour faire aussi bien que possible à bas prix, et à fixer un système d'opérations complet et le plus possible, dans l'état actuel de l'art, selon les principes et les théories reconnus les plus rationnels; on essaie même d'y porter la lumière des sciences chimiques; mais en tenant rigoureusement à qualifier nettement chaque procédé.

On indique en tête de chaque article la qualité du teint, son prix le plus approximatif en ce qui tient aux variations du cours à la bourse des matières premières, ce qui fixe irrévocablement, d'après les trois tableaux d'épreuves déjà consignées au *Dictionnaire des Arts et Manufactures*, de M. Mathias, éditeur, article TEINTURE, sur sa valeur réelle, intrinsèque, et donne tous les moyens faciles à l'acheteur de vérifier instantanément la qualité du teint, et à cet égard on croit rendre un véritable service à la majorité des acheteurs et surtout des consommateurs, en leur donnant ces moyens si simples de les distinguer.

Le chapitre 7 est spécialement consacré à cet objet.

Réactifs simples pour l'essai des couleurs.

§ 36. Il y a en effet une foule d'agents chimiques qui peuvent servir de réactifs pour apprécier *ipso facto* et analyser la qualité, la nature et la constitution d'une teinture; on choisit les plus simples et les plus sûrs pour se prononcer suffisamment après ces épreuves : le savon, la cendre de nos foyers, le vinaigre, l'esprit de vin, etc. On engage les acheteurs à ne jamais hésiter à en faire usage, pour concourir les premiers, le plus directement et le plus efficacement possible, à arrêter ce vicieux système de fabrication, à commencer cette réforme si désirable, que le bon sens et l'intérêt des fabricants porteraient dès lors à suivre, et qu'un gouvernement progressif et bienveillant devrait encourager pour la rendre complète, quoi qu'en puissent dire, dans des intérêts étroits, suspects et particuliers, quelques fabricants dévoués à soutenir, propager et défendre le système contraire.

Puisqu'aujourd'hui les progrès incessants de l'art de la teinture permettent de faire toutes les couleurs solides, sinon toutes en grand teint, et que les prix, d'ailleurs, n'en sont pas très élevés, puisque toute prétendue économie par les faux teints n'est en effet qu'une chimère, on doit désirer généralement que cette mauvaise fabrication cesse ; que, même sur les plus basses qualités de tissus, il soit exigé sévèrement, sinon des teintures parfaites de solidité, d'éclat et de richesse, au moins des teintures aussi durables que l'étoffe même. Le mal est grave, le remède doit être énergique ; dans l'intérêt général il n'y a pas à transiger à cet égard. Je crois utile, dans ce but, une courte digression sur une des causes du malaise qui accable toute l'industrie.

Le travail utile prescrit à tous.

§ 37. Il n'y a point, ce me semble, de signe plus évident et plus caractéristique de l'extrême misère, de la souffrance, de l'avilissement et de l'imperfection de quelques industries spéciales, que ces vêtements, que ces haillons ternis, déteints, qui se voient sur les neuf dixièmes de notre population ; en général, il n'y a point de preuves et de témoignages plus saillants de la vanité, de la détresse, de l'ignorance et de la dégradation d'un peuple, que son mauvais goût, son abandon et son indifférence, ou que ses privations forcées dans les choses de première nécessité. Il y en a donc quelque cause secrète.

Espérons que bientôt, sous une administration plus favorable aux intérêts matériels, mieux éclairée et plus vigilante sur les premiers besoins physiques d'existence, de

santé et de conservation d'une immense population, ces indices certains de malaise général disparaîtront; espérons que la souffrance, que le stygmate du jeûne, du découragement et du désespoir ne seront pas empreints sur tant de visages; que tant de malheureux artistes, artisans, hommes d'intelligence et de travail, de génie et de courage, ne seront pas toujours frustrés des moindres jouissances de la vie et privés du strict nécessaire, quand quelques castes privilégiées, vivant dans l'abondance, dissipent et prodiguent en faux plaisirs le superflu qu'elles tirent du trésor public alimenté par la sueur, les larmes et le sang du peuple; quand la corruption, la paresse, la cupidité, la perfidie et l'orgueil leur procurent et leur conservent une scandaleuse fortune. La religion, la justice et la puissance, ne doivent pas être de vains mots ni de spécieux prétextes pour éclairer, régir et dominer le système social, quand en réalité elles ne servent le plus ordinairement qu'à exploiter les hommes, les événements et le pays.

Espérons que la réprobation générale d'une nation libre, éclairée et forte, flétrira à jamais les funestes succès, les honteux triomphes et les attributs caractéristiques de quelques hommes à priviléges qui, au moyen de cette science mystérieuse, perfide, importune, suspecte, appelée politique, prétendent toujours nous gouverner, c'est-à-dire nous exploiter à leur profit, puisque, bourdons parasites, ils n'apportent rien d'utile dans la ruche commune; l'excessive richesse d'un côté est conséquemment la cause de l'extrême pauvreté de l'autre. Espérons que l'impossibilité, par les charges publiques, de subvenir aux premières nécessités particulières, ne restera pas encore vainement

légitime par la production et le travail, par le génie et l'intelligence ; dans la loyauté des engagements et des relations des sociétés en dehors de ce système de ruse, d'hypocrisie, de lâcheté et de corruption que veut vainement établir, depuis des siècles, cette caste qui s'occupe politiquement d'arriver à la fortune et à la puissance, sans rien faire et par les seules faveurs de la cour. Ah ! ces signes, s'ils se réalisaient, ne pourraient pas tromper.

Les fortunes sont plus utiles au peuple dans les mains des industriels que dans celles des courtisans.

Cet indice de progrès et de bonheur d'une nation ne se trouve pas non plus dans le nombre et la richesse de ces communautés, de ces cloîtres, de ces couvents, de ces monastères, séminaires, colléges dans lesquels souvent se reposent et se cachent de honteuses passions, la paresse et la nullité, sous le spécieux prétexte d'instruction publique, de travail moral et de perfection mystique qui, quelquefois, en dernier résultat, malgré les excellentes intentions de quelques vénérables maîtres, de quelques dignes professeurs et de quelques rares modèles, ne produisent cependant, presque toujours, qu'une éducation vicieuse, une corruption séduisante, et que bien rarement, et seulement sur quelques intelligences privilégiées, les illustrations de leur siècle, des hommes d'élite, de facultés et de talents extraordinaires, capables d'entreprendre et de soutenir seuls dans les sciences les travaux effectifs, évidents, utiles, palpables et positifs, tels que ceux que prouvent une création, un progrès, une découverte, une œuvre dignes, ce que signalent à chaque instant ceux qui s'occupent consciencieusement de l'agriculture, des arts ou de l'industrie.

Espérons que l'agriculture, les arts et l'industrie reprendront les premiers rangs dans nos institutions, parce qu'ils leur appartiennent comme faisant le plus de bien, comme rendant le plus de services, comme créant le plus de jouissances réelles, de possessions et de fortunes utiles, légitimes et honorables, et comme voulant et pouvant assurer la liberté sans danger dans le système social en masse et à chaque homme individuellement.

C'est dans ces espérances que nous trouvons de vrais plaisirs à participer en quelque chose à la production, à solliciter incessamment le progrès et la perfection de l'art modeste, mais difficile et utile qui nous occupe ici, et que nous nous honorons de cultiver, l'estimant simple, il est vrai, mais fertile, mais puissant, mais influent dans les classes laborieuses ; car, en France seulement, il procure directement et indirectement des ressources d'existence à plus de cent mille familles.

Ancienne division imparfaite des substances colorantes.

§ 38. Quelques auteurs ont divisé les substances colorantes en substantives et en adjectives ou adjutives ; cette division, ces caractères, ces qualifications, ces nomenclatures nouvelles, toutes conventionnelles, n'ont pas ici un intérêt assez direct, assez puissant, assez positif pour les praticiens, pour y mettre quelque importance. D'ailleurs, on n'y reconnaît point une précision suffisante pour faire loi, pour y établir une base solide et pour y fixer ou en déduire des conclusions d'une clarté suffisante et d'une utilité réelle. On ne les blâme pas pour cela, mais le praticien veut, à bon droit, plus et mieux que des systèmes et des

théories, il lui faut des faits, ces définitions ne sont pas assez rigoureusement ni assez généralement applicables lorsqu'on s'élève à une pratique éclairée de l'art. On a déjà vu, précédemment, que les substances colorantes, considérées comme *substantives*, se combinent et se fixent mieux encore à l'aide d'oxydes métalliques, etc., qui fonctionnent et interviennent alors comme mordants, et cela comme celle dites *adjectives;* et, dès lors, la distinction établie entre les diverses substances colorantes, comme substantives et adjectives ou adjutives, présente déjà quelque confusion; puis les couleurs métalliques colorées, qu'on trouve le moyen de fixer par de doubles décompositions, ne peuvent plus entrer dans l'une ni l'autre de ces deux classes; de là, donc, insuffisance de cette classification, c'est pourquoi on ne l'admet point ici.

Suite des considérations générales.

§ 39. Le but général de l'art de la teinture est surtout d'opérer des combinaisons colorées en les fixant plus ou moins solidement et plus ou moins directement aux étoffes. On l'a déjà dit, ces combinaisons se font immédiatement sous certaines conditions, et désormais selon les mêmes principes et les mêmes lois que toutes les autres combinaisons du domaine de la chimie et de la physique.

Les substances colorantes ont plus ou moins d'aptitude à se combiner aux agents chimiques intermédiaires et aux étoffes; comme on l'a vu, elles exigent divers véhicules, menstrues, agents pour être mises en parfaite dissolution, et ensuite pour être combinées et fixées aux étoffes et aux bases des mordants pour ne former en définitive qu'un seul

tout coloré et constituer une teinture en l'une des trois qualités indiquées.

Outre cela, chaque substance colorante a des propriétés qui forcent le chimiste, l'opérateur, le praticien teinturier ou coloriste en tissus, à bien choisir les agents chimiques et les intermédiaires les plus convenables pour les dissoudre, les épurer préalablement à la teinture, puis les apprêts, les mordants les mieux appropriés pour les fixer et les épuiser facilement par l'opération de la teinture, et, enfin, postérieurement à cette opération, pour les vivifier et pour compléter enfin la coloration quelquefois par l'action dernière d'une exposition à de l'air très chaud et sec, ou, enfin, à la vapeur aqueuse, alcaline ou acide, et sous la pression et à la température convenables.

Lorsque quelques auteurs ont défini l'art de la teinture seulement comme l'art d'appliquer des couleurs variées aux diverses substances textiles ou d'une manière plus ou moins équivalente (1), ils n'ont point ainsi donné assez d'extension à ce qu'il embrasse en ses attributions et à ce qu'il est réellement; car il ne suffit pas, en effet, d'appliquer seulement une couleur sur une substance textile pour faire ce qu'on appelle techniquement, dans toute la valeur de ce mot, et pour constituer exactement une teinture, ou la teinture de fils ou de tissus d'une étoffe quelconque.

Quand on applique une couleur sur une toile, même une couleur gommée, huilée et collée, etc., on ne teint nulle-

(1) Cette définition en tête de l'article Teinture du *Dictionnaire des Arts*, etc., a été changée de mon manuscrit, je ne sais par quelle erreur; je l'ai rétablie ici telle que je l'avais donnée et telle qu'elle doit être, ce me semble, pour être plus exacte.

ment cette toile, dans la plupart des cas ; mais si dans cette composition on ajoute quelque agent chimique, efficace, actif, puissant, énergique, doué, enfin, de propriétés favorables, et qui possède une affinité bien évidente, bien caractérisée pour l'étoffe et pour la substance colorante concurremment, puis alors que cette affinité soit présentée, satisfaite et accomplie dans le temps et avec les conditions nécessaires à son effet, conditions souvent très délicates et exigibles pour être parfaites, alors seulement il y a combinaison sous l'influence mystérieuse, là comme dans tous les phénomènes chimiques, d'agents impondérables, invisibles, mais d'une puissance extrême et admirable qui en déterminent l'union intime. Alors ainsi il y a bien ce qu'on appelle une teinture et une opération chimique accomplie.

Mais, il faut le dire bien vite, malheureusement pour le progrès et la perfection de cet art, bien peu de véritables combinaisons tinctoriales se présentent dans toutes ces conditions ; bien peu encore peuvent être effectuées ainsi.

Action de l'air et de l'eau.

§ 40. L'action de l'air ou de l'eau toujours présents doit être estimée, prévue et utilisée spontanément ou instantanément; ces deux agents saturent, équilibrent, gênent ou favorisent, annihilent ou complètent ces affinités. Ils dissolvent un grand nombre de substances. Ils ont constamment quelque action, quelque usage et quelque effet dans les opérations de la teinture et à toutes les époques des diverses parties des procédés. Quelquefois cependant leur présence offre des difficultés insurmontables, car il y a des combinaisons chimiques qui ne peuvent bien s'effectuer et s'accom-

plir que dans le vide parfait. L'action d'une haute température a pour but principal de dilater, de raréfier le plus possible l'agent présent, l'eau ou l'air, pour diminuer les obstacles qu'ils offrent aux affinités, et qui seraient levées toutes dans un vide parfait si quelques-unes des opérations, dans ce cas, pouvaient aussi, dans la pratique des ateliers, être faites en grand dans cet état, et hors de l'influence quelquefois nuisible de l'air et de l'eau. L'eau est un agent généralement indispensable, comme dissolvant, comme intermédiaire, l'air s'y impose de lui-même et est toujours présent, mais il s'utilise réellement quelquefois aussi comme dissolvant, comme oxydant, comme agent chimique, en un mot. On se sert aussi de cet agent pour la dissolution, l'application de quelques substances. Ainsi, le blanchîment de la laine et de la soie se fait par la dissolution du gaz sulfureux dans l'air, mieux encore que dans l'acide sulfureux dissous dans l'eau. L'avivage de quelques couleurs légères se fait toujours nécessairement à vase clos avec une dissolution de gaz ammoniaque dans l'air atmosphérique; le gaz sulfhydrique, l'acide acétique, le chlore, etc., peuvent s'ajouter quelquefois dans l'appareil à vaporiser à sec, pour terminer quelques teintures; ces agents peuvent agir aussi bien, dans des appareils convenables, dissous dans l'air que dissous dans l'eau.

§ 41. On passe même à l'acide carbonique gazeux quelques couleurs métalliques auxquelles l'application d'un bi-carbonate ne suffit pas, etc.

Beaucoup d'actions chimiques, entre les bases et les acides, s'effectuent à froid ou à la température ordinaire; mais il faut, le plus fréquemment, conduire l'opération bien

différemment, à cause de la présence de l'étoffe, pour que les combinaisons soient possibles, pour que ces affinités puissent s'exercer aux infiniment petites distances où seulement elles peuvent agir et s'effectuer; enfin, pour mettre les corps qu'on a pour but d'unir, de combiner, en présence dans toutes les conditions convenables pour obtenir un bon produit. La chaleur, en général, paraît favoriser ces affinités; cependant, il y a quelques combinaisons tinctoriales de la plus grande fixité, qui s'accomplissent parfaitement à la température ordinaire : l'application des couleurs chamois et rouille des dissolutions de fer se fait ainsi; l'action de l'air la complète par une suroxydation, et, dès lors, ces couleurs sont fixes au premier degré. Quoique des expériences si délicates n'aient pas été faites, on peut présumer que dans les deux époques de cette coloration par l'oxyde de fer : 1° lors de la séparation de l'eau et la fixation de l'oxyde sur l'étoffe; puis, 2° lors de l'oxydation à l'air, il doit y avoir dégagement sensible de chaleur. Car dans le premier cas, un corps liquide passe à l'état solide, et à plus forte raison dans le second, puisque l'oxygène gazeux de l'air atmosphérique passe aussi à l'état solide en se fixant sur le protoxyde. Il serait donc possible que cette température développée au contact et naissante, pour ainsi dire, favorisât les affinités et équivaille ici à la chaleur artificielle qu'il faut produire dans d'autres opérations pour produire et assurer des combinaisons analogues.

On ne peut le céler cependant, tout ceci est problématique, mais ne peut pas être considéré comme invraisemblable, lorsqu'on sait quel rôle important joue le calorique avec la plus grande évidence dans d'autres opérations de tein-

ture qui, sans lui, seraient certainement impossibles.

Ainsi, les difficultés inappréciées par tous ceux qui ne connaissent un art que superficiellement et par ses plus grossiers produits, ces difficultés, dis-je, ces mystères opposés à la volonté, à la sagacité, à la curiosité du véritable industriel, sont bien graves pour tous ceux qui pratiquent et qui acceptent la responsabilité de grandes opérations. Là, dans les détails, on voit surgir à chaque instant des obstacles, des incidents, des secrets auxquels la science actuelle des hommes les plus habiles ne suffit pas ; il y a toujours quelque chose au-delà pour qui sait et pour qui voit bien.

Utilité des connaissances chimiques.

§ 42. Il n'y a peut-être point d'art dans lequel les connaissances chimiques et physiques soient plus nécessaires, plus indispensables pour réussir à le pratiquer avec quelque succès et quelque perfection ; et, malgré tout ce qu'on a fait depuis un demi-siècle surtout, une foule de problèmes assez difficiles y restent encore à résoudre. On en signalera quelques-uns dans le cours de cet ouvrage.

Dans toutes les parties de ses procédés, des phénomènes, des actes chimiques s'accomplissent et constamment en présence et par le concours d'agents nombreux de constitution complexe, sur la nature desquels il reste encore des doutes, comme sur le rôle qu'ils jouent, leurs causes et leurs effets.

Les substances organiques qui doivent être teintes sont aussi de nature complexe ; celles qui servent pour leur teinture comprennent, on le sait, toujours beaucoup d'autres éléments que la substance astringente, mucilagineuse, hui-

leuse ou colorante principale dont on a seul besoin dans telle ou telle opération. Ces annexes, ces composés secondaires, accessoires, viennent alors compliquer, entraver et perturber incessamment, plus ou moins, pour le but qu'on se propose et dans l'opération qui doit y conduire.

Il faut, en général, une grande sagacité pour conduire habilement, dans toutes ses conditions, une opération de teinture, et pour lutter avec succès contre les accidents imprévus, spontanés, les diverses et nombreuses difficultés qui surgissent dans la pratique en grand. Aussi, il n'est que trop vrai, malgré les progrès éminents faits depuis cinquante ans, malgré les lumières que la chimie et la physique y ont répandues, qu'il n'est probablement pas d'art dans lequel il reste autant de mystères, de doutes, de confusion, de routines comme d'améliorations possibles, quoi qu'il en soit des efforts d'habiles théoriciens et de praticiens exercés pour le connaître, le régir et l'éclairer.

§ 43. La garance contient deux principes colorants essentiels : 1° un principe colorant rouge, et 2° un fauve qui, on le répète, est un obstacle constant pour vivifier et finir parfaitement ces teintures et isoler le premier. Ainsi, par exemple, lors du garançage sur un mordant de lilas ou de violet au tritoxyde de fer ou à l'acide ferrique, ou sur un palliacat sur mordant de ferrate d'alumine, si on ne met pas assez de garance ou que la garance soit de basse qualité, ou bien encore si on chauffe trop à une certaine époque de l'opération, en considérant toujours le mordant comme apte et suffisant, la couleur qui, au commencement ou au milieu de l'opération, à demi-manœuvre et demi-chaleur, était vive, corsée, fine, violetée, en quelques in-

stants, en continuant, se ternit, s'éclaircit, se dégrade, en un mot perd tout à coup ses premières qualités. Voici comme j'explique ce qui se passe ici dans une opération qui exige du tact, de l'habileté, de l'expérience du teinturier qui la conduit.

Sur de beaux lainages, sur de bons apprêts et sur un bon mordant, le bain de garance peu à peu, et vers 50 à 60 degrés c. de température, donne abondamment sa couleur principale rouge. Une plus forte chaleur paraît nécessaire pour dissoudre ou au moins pour fixer la couleur fauve, qui alors commence à s'appliquer et ternir la première. Mais, de plus, comme le mordant n'est pas saturé d'abord, puisqu'on divise, dans un autre motif, l'opération du garançage en deux parties et qu'il est encore actif, alors il fixe la couleur fauve. Mais, s'il y a assez de belle garance, et que le principe rouge seul soit assez abondant, alors il se fixe toujours le premier et favorise le teinturier ; lorsqu'on chauffe, et bout même, et que le mordant est saturé de substance rouge, alors la couleur fauve ne peut plus ternir, ou ce n'est alors que très légèrement, superficiellement, et l'avivage ainsi vivifie facilement la couleur principale. Ceci explique des contradictions, des anomalies apparentes, puisqu'on ne peut, dans un cas, faire de couleurs vives si on passe une certaine température lors du garançage, et que dans un autre on y réussit. Un mordant fort, qui a fixé une certaine quantité de couleur fauve dans de mauvaises proportions, produit ainsi une couleur impossible à vivifier par l'avivage et même le chlore ou l'oxygène.

De ceci on conclut que, pour obtenir sur certains mordants des couleurs vives dans cette série, pour empêcher

la couleur fauve d'agir sur elle d'une manière si préjudiciable, et pour pouvoir les aviver facilement, quoiqu'elles puissent être déjà très belles en sortant du garançage, il vaut mieux employer quelques livres de garance en plus, et que cette addition de frais et de manœuvre est largement compensée par l'éclat de la teinture et l'économie qui en résulte pour la facilité de l'avivage et du rosage.

La couleur fauve, alliée aussi au chayaver, n'est pas dans les mêmes conditions à cet égard et quoique se fixant en apparence même à froid. Il est assez remarquable qu'elle s'enlève et se sépare facilement de la couleur rouge principale par une simple exposition au parquet, l'étoffe étant préalablement imprégnée à froid d'un peu d'alcali ; ce qui ne peut jamais réussir ainsi sur un teint de garance. (Mars et avril.—Voyez le Mémoire sur la Fabrication des turbans de Maduré, *Technologiste* 1847.)

§ 44. On ne peut pas dire cependant qu'aucune substance colorante ne peut se combiner directement, ni par contact, ni par *action de présence*, ou par force catalytique (1), à une étoffe telle qu'elle soit; qu'elle ne peut ainsi la teindre, en comprenant bien ce mot dans son sens le plus rigoureux, le plus vrai, le plus abstrait, le plus positif. Car on sait que dans quelques circonstances des combinaisons chimiques s'accomplissent et des affinités se révèlent, par la seule présence d'un corps ; l'éponge de platine, la pierre ponce, le charbon, et autres corps poreux en offrent la preuve. L'étoffe éminemment spongieuse n'agirait-elle pas aussi quelquefois dans le même sens?

(1) Étymologie grecque, je détruis.

Une forte pression aide aussi sensiblement à la combinaison dans le travail des toiles peintes.

§ 45. Il faut au moins un intermédiaire ou un dissolvant, ne fût-ce que l'eau ; mais l'eau seule ne suffit presque jamais ou que dans un très petit nombre de cas, et seulement pour quelques fausses colorations. Pour confectionner une combinaison ternaire tinctoriale stable on peut bien dire même que l'eau seule est toujours insuffisante. Les oxydes d'aluminium, de silicium, de chrôme, de cuivre, d'étain, de fer, de plomb, principales bases des mordants, ne sont pas solubles dans l'eau ; car, par exemple, pour dissoudre une base utile il faut d'abord un acide ou un alcali ; puis, le sel qui en résulte n'est jamais employé ainsi sec ou liquide concentré, il faut le dissoudre ou le diluter dans l'eau. Voilà donc déjà deux agents, l'acide ou l'alcali et l'eau, nécessaires pour dissoudre la base d'un mordant ; cette dissolution parfaite et dans les agents convenables est, entre les opérations préalables, évidemment la plus importante. Mais, outre un acide, un alcali, on emploie aussi à propos un sel acide, ou alcalin, l'huile, l'alcool, l'esprit de bois, etc., pour opérer directement ou pour seconder la dissolution d'un ou de plusieurs autres agents, nécessaires à la constitution complète d'une teinture.

Pour dissoudre les couleurs orange du rocou, jaune du curcuma, rose du carthame, violette de l'orseille, etc., il suffit d'un alcali ou d'un sel alcalin et de l'eau. Ces couleurs restent faux teint. La substance colorante des bois de Campêche, de Brésil, de Fustet, etc., est bien soluble dans l'eau directement, mais ne peut se fixer à l'étoffe que par l'aide d'un *mordant*, d'une base, pour la dissolution de

laquelle un acide ou un alcali, etc., est toujours indispensable. Ces composés ne constituent encore que des couleurs petit teint.

Pour dissoudre la couleur de l'indigo, l'acide sulfurique anhydre suffit; mais la teinture faite avec cette dissolution, secondée de l'action d'un alcali au moment de son emploi et de sa *dilution* dans l'eau, ne produit qu'un bleu de *faux teint*; tandis que, si on désoxyde (1) en partie l'indigo, et qu'en cet état on le dissolve dans un alcali caustique, et si on fait la composition et conduit l'opération et la manœuvre convenablement, on a alors un bleu *bon teint*; puis, enfin, par le concours ultérieur d'un agent, d'une base métallique bien appropriée, on parvient à lui donner encore plus de fixité et à produire même un bleu *grand teint*.

Mais déjà, on le voit, cette opération préalable sur l'indigo pour sa dissolution est toute chimique, des difficultés surgissent dans la pratique en grand pour bien la conduire et pour conserver la *cuve d'indigo*, la dissolution d'indigo, convenablement et longtemps en état de teindre après qu'elle a été *montée*, car l'action désoxygénante constante de l'air, et l'évent, ou *déverdissage*, produit par les interruptions de travail et les longs paliments sur la cuve, tendent à la troubler; en grand, par le système ancien de procéder, ces cuves servent quelquefois pendant un mois, six semaines et même deux mois, et alors on apprécie facilement que cet

(1) Nous conservons ici cette théorie de la désoxygénation, sans refuser celle de l'hydrogénation, qui répond de même à l'action chimique qui s'accomplit en ce cas.

entretien exige des soins, de l'expérience, quelques notions chimiques, et surtout une grande expérience.

Utilité d'une longue pratique.

§ 46. Un bon praticien, contre-maître pour bien conduire un atelier de bleu de 2 à 300 cuves à froid de front, est un homme bien précieux dans une teinturerie en coton; on en conçoit l'importance lorsqu'on estime la valeur d'un tel atelier de 15 à 20,000 fr., dont les produits quotidiens sont moyennement de 500 à 600 kil. de coton teint, et dont la valeur peut être estimée de 750 à 900 fr. On insistera en son lieu beaucoup à cet égard, et on donnera quelques modifications introduites avantageusement dans le système de procédés et de manœuvres dans cette partie si essentielle de la teinture en laine *bon teint.*

§ 47. Il est admis dans les manufactures de draperie, etc., que la laine *piétée* en bleu de cuve d'indigo, pour telle couleur convenable, est pour cela de *bon teint* quand, d'ailleurs, la couleur résiste ou ne se modifie pas désagréablement par l'action du foulage; cependant, cette qualification n'est pas rigoureusement exacte, par exemple, si ce bleu est extrêmement pâle, etc.

Les étoffes se teignent directement en bleu dans la cuve d'indigo; elles n'ont besoin que d'être désuintées, dégraissées, ou débouillies, blanchies, mais aucun mordant n'y est nécessaire. Ainsi, on distingue là un second système d'opération. La cuve au noir et la cuve au rouille et chamois forment, avec la cuve d'indigo, les trois seules compositions de teinture de ce genre et de ce mode. Toutes trois donnent des couleurs qui remontent, déverdissent,

s'oxydent, se déshydrogènent, se fixent par l'action de l'air, et les teintures qu'elles produisent sont solides.

Trois sortes de dissolutions des substances colorantes par les alcalis.

§ 48. La substance colorante du capilapodie, par opposition à celle du rocou, et par quelque analogie avec l'indigo pour la dissolution, se dissout aussi par un alcali, fait un orange solide, mais il lui faut un mordant convenable : ce qui la fait différer essentiellement de ces deux premières substances par son traitement et son application en teinture. Il résulte des propriétés de cette matière colorante, d'après la classification ancienne, qu'elle serait à la fois substantive et adjutive ; car, comme le rocou, le carthame, elle peut s'appliquer aussi par dissolution alcaline et par l'action d'un acide végétal, etc.; mais, par ce mode d'opérer alors, la couleur ne se fixe pas bien et ne se combine pas rigoureusement à l'étoffe.

Beaucoup de composés ou d'oxydes métalliques colorés se dissolvent dans les alcalis caustiques, et peuvent s'appliquer ainsi directement à l'étoffe sans autre intermédiaire que l'eau pure si le dissolvant est volatil, ou bien par un acide si le dissolvant est fixe, et constituer des couleurs solides ; en séchant, dans le premier cas, le dissolvant se volatilise, et, dans le second, par l'action de cet acide il est séparé, forme un sel soluble, et la substance colorante reste pure combinée à l'étoffe. Mais cette coloration n'est jamais bien fixe s'il n'y a pas en même temps ou postérieurement une réaction de l'air, une suroxydation, etc., qui paraît indispensable en tout cas pour compléter la fixation de la

couleur métallique, comme cela arrive pour le bleu de cuve, pour le noir de tonne et pour le rouille de cette cuve. Cet effet est encore bien sensible par la teinture en solitaire par la dissolution de manganèse, dans celle en jaune et orange par les chrômates et le bi-chrômate de plomb et le chlore, et celle en brun café par le cyanure de cuivre, etc.

Ainsi, les oxydes de plomb, de fer, de cuivre, de mercure, d'antimoine, etc., et leurs sulfures, comme le sulfure d'arsenic, dissous dans un alcali ou dans un acide, donnent directement des couleurs bon teint. Il y a toujours dans ces procédés une réaction immédiate ou ultérieure de l'air, etc., qui fixe et modifie la couleur première de la substance minérale, qui en détermine de ce moment la fixation intime sur l'étoffe, et, chose bien singulière, la rend désormais inattaquable, insoluble par le même alcali au même degré; l'affinité de l'étoffe même se révèle, se prouve évidemment dans ce cas ainsi que l'action de l'air.

§ 49. On distingue donc, on le voit ainsi, trois modes de procédés pour traiter et pour dissoudre une substance colorante par un alcali : le premier, en désoxydant préalablement cette substance et la fixant à l'étoffe sans mordant, comme l'indigo dans la cuve à bleu;

Le second, en dissolvant la matière colorante directement sans modification de son premier état normal, mais l'appliquant à une étoffe mordantée, comme le capilapodie dans le procédé indien;

Et le troisième, en dissolvant le principe colorant toujours dans un alcali, sans modification de ce principe, sans désoxydation, et à une étoffe non mordantée, comme le

sulfure d'arsenic, etc., dans l'ammoniaque, dans le procédé de M. Braconnot.

Utilité des astringents.

§ 50. Toutefois, il y a quelques sulfures que cette combinaison au carbone de l'étoffe ne rend pas encore suffisamment inaltérables à l'air, son action prolongée finit quelquefois par détériorer leur première couleur, et une réaction acide se révèle par l'altération de l'étoffe. Mais on peut aisément, dans tous les cas, prévenir ces changements, ces imperfections dans l'emploi en teinture de quelques-uns de ces sulfures, et même presque généralement il est avantageux de les soutenir par un apprêt préalable, un bain convenablement astringent contenant tout le carbone nécessaire et ménageant et protégeant l'étoffe pour saturer, pour ainsi dire, le sulfure métallique. Ces agents d'ailleurs, on le voit dans toutes les expériences, ont une tendance manifeste, une affinité puissante les uns aux autres ; ainsi, en général, pour bien opérer, on commence ces teintures par un pied, un fonds, un bain, un passage d'une dissolution d'une substance astringente, et il y a pour cette opération un choix très varié entre le myrobolan, la galle, l'avenalède, le cachou, le kino, le ratanhia, le bablah, le tan, le sumac, le dividivi, etc. ; le gambier, le gouthion, le panque, le rupiedsie, le pyxiné, le velum, l'eum-poé, le tchuleang, etc. ; le ka-kokou, le pec-tseu, et quelques écorces, racines, feuilles, etc., d'arbres indigènes et exotiques.

Il y a là tous les éléments nécessaires pour des séries presque infinies de nuances mixtes, outre les trois couleurs primitives ; on traitera cet article, en son lieu, avec autant

de soin que le permettent les nombreuses et nouvelles expériences faites à ce sujet.

La couleur particulière alliée au principe astringent ou tannin, ou acide tannique, dans ces divers végétaux, la substance colorante, offre des moyens de varier beaucoup les produits, et on peut dire que c'est bien là une nouvelle mine très féconde offerte à cet art.

Ainsi les substances colorantes caractérisées en ce sens peuvent s'ajouter dans ces composés, et on voit là des éléments nombreux pour le progrès de l'art dans les combinaisons : 1° de ces minéraux colorés ; 2° des substances astringentes spéciales et d'une substance colorante. On a déjà donné une première idée de ce nouveau système d'opérations de teinture et d'impression, dans un mémoire lu à la Société d'Encouragement, le 23 juillet 1845, et imprimé dans le *Technologiste* (septembre et octobre 1845).

§ 51. Il n'y a pas à douter que dans toute bonne combinaison tinctoriale on ne signale et prouve par la suite en même temps que l'action chimique, une action électrique, galvanoplastique et un changement quelconque de température, comme une dilatation ou une contraction, une modification des atomes, des molécules, des éléments infiniment divisés qui se combinent ; mais ces observations si délicates, ces faits si vraisemblables, ainsi que les expériences et les découvertes qu'exigent les preuves de ces phénomènes sont vraiment plutôt du domaine de la physique et de la chimie, de la science, en un mot, que de celui de l'art en lui-même. On les comprend possibles, on les voit dans leurs résultats, en pratique, et les faits confirment bien la nécessité des hautes relations que, hors des ateliers,

un manufacturier doit cultiver pour le progrès et la perfection de cet art.

§ 52. Les composés ou les oxydes métalliques colorés se dissolvent aussi souvent dans les acides purs, concentrés et fixes, pour être appliqués ensuite directement en coloration ou teinture des fils, ou en peinture et impression des tissus ; mais alors ils doivent être toujours plus ou moins mitigés, étendus par l'eau, cet élément essentiel, comme intermédiaire, dans toutes les opérations de teinture.

On doit le répéter ici, il est généralement préférable, quand cela est possible, quand on peut choisir entre plusieurs dissolvants, que les acides et les alcalis soient volatils, ou du moins qu'ils puissent toujours être facilement séparés après l'opération, au moyen d'un alcali faible ou d'un acide, afin d'isoler bien la substance colorante minérale et de favoriser et compléter sa combinaison avec l'étoffe, en même temps qu'on doit lui conserver son unité, sa pureté, son éclat, sa qualité, comme principe colorant, et éviter toute altération des étoffes elles-mêmes dans l'emploi des agents énergiques nécessaires pour opérer ces décompositions et ces substitutions toutes chimiques.

Ces couleurs métalliques, pour la pluralité, une fois appliquées ainsi isolément aux étoffes et séparées en grande partie, sinon toujours en totalité, de leur dissolvant acide et de l'eau, éprouvent par l'action continue de l'air, de l'humidité, de la lumière et de l'électricité (électricité dont l'action est certaine, quoique enveloppée encore de mystère), des altérations plus ou moins défavorables, soit à leur effet, à leur constitution, soit à leur éclat, à leur intensité, soit à l'étoffe même ; mais alors l'intervention de substances pures, in-

colores, carbonées, astringentes, résineuses, mucilagineuses, gommeuses, gélatineuses, huileuses, s'offre au praticien pour prévenir, pour arrêter ces altérations, et pour remédier efficacement au danger, au mal réel; la chimie organique aide à la chimie minérale, et c'est là indubitablement une des plus belles applications de la science à l'art de la teinture; un grand problème se résout ainsi : une grande difficulté dans l'introduction et dans l'emploi de ces agents métalliques est vaincue. Quelques exemples s'en trouvent dans les procédés décrits au chapitre V.

Cette opération est bien délicate, nouvelle encore, du moins pour une grande partie des substances minérales proposées ici et signalées comme agents précieux de teinture. Beaucoup de substances organiques ont la propriété de réduire les oxydes métalliques, mais cette action, défavorable quelquefois, est aussi combattue et modifiée par l'intervention, par la présence de principes huileux, résineux, gommeux, etc., qui constituent les premiers apprêts donnés aux étoffes, et presque tous les oxydes, autres que ceux alcalins, forment des composés, des savons, etc., métalliques, colorés, insolubles, stables, définis, très convenables pour colorer, teindre, ou au moins pour mordanter les étoffes. Cette opération n'a pas toujours été bien comprise, le but de l'emploi et de l'intervention d'un bain astringent avant quelques mordants n'a pas toujours été bien saisi, bien apprécié; cependant cette double opération dans l'application d'un agent astringent et d'un agent métallique, paraît donner un moyen nouveau et très puissant pour produire beaucoup de couleurs, nuances et teintes, très fixes, très belles, très in-

tenses, et ce système particulier renferme quelques secrets et fournit tous les éléments nécessaires, on le croit sincèrement, pour produire une véritable révolution dans le système général des procédés de cet art. En effet, déjà de nombreuses expériences prouvent (et des communications en seront faites à l'Institut en temps opportun, et lorsque assez de faits seront réunis) que la coloration si brillante, si variée, si fixe, et si simplement mais si mystérieusement faite par la nature sur les fleurs, les oiseaux, les papillons, est due à des substances minérales, dans un état de ténuité extrême, et à l'imitation des procédés de laquelle toute la science académique et industrielle a été vaine jusqu'à ce jour.

§ 53. On sait cependant l'extrême division obtenue de quelques métaux malléables, ductiles : par exemple, on divise en 15,000 feuilles une tablette d'or d'un millimètre d'épaisseur, on effile le platine jusqu'à des fils plus ténus encore que les fils de l'araignée, etc., et cependant leur couleur et leur reflet métallique, leur impénétrabilité à la lumière sont permanents.

10 grammes de peroxyde de fer peuvent mordanter, pour lilas clair, 100 kil. de coton filé n° 100, mille mètres; ils se trouvent donc divisés, étendus en effet sur 100 × 100,000, c'est-à-dire sur 10,000,000 de mètres de fil; mais ce n'est pas tout encore, chaque partie du fil se compose d'une quantité de filaments qui décuplent au moins cette mesure; eh bien, cependant, par un mordantage bien fait, ces 10 grammes de fer sont répartis uniformément et chaque filament de coton en est imprégné, y participe! Quelle admirable division de la matière! elle échappe à tous les calculs! On reviendra ailleurs sur ce sujet.

Cette coloration par de tels agents est donc déjà prouvée vraisemblable.

Toutes les substances ont leur dissolvant.

§ 54. La majorité des substances colorantes, végétales et animales, est soluble dans l'eau ou dans l'alcool; quelques-unes, on l'a vu, ont besoin pour cela de l'intervention d'un acide ou d'un alcali ajouté à l'eau. Quelques substances éminemment résineuses par elles-mêmes ne sont solubles que dans l'alcool ou l'essence. Les substances huileuses sont en général solubles dans les alcalis. Tous les métaux ont leur dissolvant; la silice, le diamant, si rebelles au feu, si infusibles, si fixes, l'ont aussi. Le carbone, qui constitue la base principale des substances organiques, est soluble dans l'oxygène gazeux ou *calorique oxygéné;* la preuve en est dans l'acide carbonique. Il l'est aussi dans l'hydrogène, ou *calorique hydrogéné;* la preuve s'en trouve de même dans le gaz hydrogène carboné. La combustion, en général, peut être considérée dans un sens comme une simple dissolution. Ces puissants dissolvants, aidés du calorique, peuvent donc aussi servir d'intermédiaires à un habile chimiste pour fixer en certaines circonstances le carbone pur; mais, outre cela, les astringents solubles dans l'eau contiennent une grande quantité de carbone; mais dans ce cas il n'est pas pur, il est allié à d'autres agents, des sels, etc., et la science chimique a plus à faire alors pour l'isoler pur; dans quelques circonstances ces impuretés ne sont pas absolument nuisibles en teinture; le carbone joue un grand rôle dans la coloration par les substances végétales. On voit que ce principe est présent dans toutes les compositions tinc-

toriales sur les substances textiles, puisqu'il entre dans la constitution essentielle de chacune de ces substances.

On sait que ses affinités sont énergiques pour les gaz, les sels, les substances colorantes, etc., et cela explique déjà la cause de la constitution et des affinités de beaucoup de substances organiques permanentes fixes, dans lesquelles on ne trouve que carbone et oxygène, hydrogène et azote, c'est-à-dire carbone solide et trois gaz permanents, jusqu'à ce jour considérés comme tels.

Pour fixer les substances résineuses, colorantes, etc., aux étoffes, il faut donc employer l'alcool; l'orcanette, le sapan, la laque, et quelques autres de propriétés moyennes, exigent aussi l'emploi de cet agent. Les substances végétales solubles dans l'eau qui fournissent une décoction légèrement astringente, contiennent aussi, assez ordinairement, des principes résineux, gommeux et colorants.

Ces substances ont besoin pour être fixées aux étoffes de l'intermédiaire de mordants, et, plus encore, d'apprêts; les mordants métalliques sont la base nécessaire pour colorer, pour teindre au moyen de ces substances.

Les principes colorants de ces substances végétales ne peuvent alors être fixés, dans ce cas, que par l'intermédiaire : 1° d'apprêts, mais surtout, 2°, de mordants métalliques fixes, et dont la base peut être mise dans un état parfait d'insolubilité par une opération ou une réaction chimique ultérieure à leur application.

Ainsi la potasse, la soude, l'ammoniaque et leurs sels étant tous solubles, ne peuvent dans aucun cas être employés comme base d'une composition tinctoriale, comme mordants; ils s'utilisent le plus ordinairement comme dis-

solvants, et comme intermédiaires pour de doubles décompositions, pour produire des mordants, des précipités insolubles, et dans quelques circonstances pour virer, développer, aviver une couleur, et il est certain dans ce cas qu'une petite quantité en reste toujours active et agissante, influente et combinée dans le composé colorié fini. Ils ne peuvent évidemment jamais servir de base pour fixer une couleur, pour former une laque, mais leurs propriétés, on le répète, les rendent principalement très précieux aux chimistes coloristes pour isoler par de doubles décompositions les bases métalliques fixes, soit pour les précipiter de leurs dissolutions, soit pour les fixer, par le même principe et par des moyens appropriés, aux étoffes mêmes.

Divers effets de la combinaison des substances minérales et végétales.

§ 55. Les bases des dissolutions métalliques destinées à faire des mordants pour des couleurs claires, vives et pures, végétales ou animales, doivent être incolores : telles sont l'alumine ou l'oxyde d'aluminium, la silice, la magnésie, l'oxyde d'étain, le blanc de plomb, l'oxyde de zinc, le blanc de bismuth, le sulfate de chaux, le sulfate de baryte, l'acide arsénieux, le deuto-chlorure de mercure, etc.

Les bases des dissolutions métalliques qui sont colorées ou qui le deviennent par quelque réaction subséquente à leur application, s'allient aussi avantageusement à quelques substances végétales colorantes et astringentes, en modifiant les couleurs principales, et même dans quelques circonstances en les dominant ; de là les plus nombreuses séries des agents de teintures fixes. La couleur du métal ou

de son oxyde ou *oxure*, ou de son composé quelconque, sulfuré, chloruré, iodure, etc., s'identifie avec la couleur du végétal et constitue une couleur binaire. Ainsi un seul exemple : la couleur du peroxyde de fer est rouille ; la couleur pure du chayaver, etc., est le rouge. Il semblerait d'abord que leur union ne devrait produire que du rouge rouillé, du rouge jaune, orangé... ; il n'en est point ainsi, le résultat de l'union de ces deux couleurs, l'une végétale et l'autre minérale, est une couleur lilas si le mélange est faible, ou violette, ou même noire, si les proportions sont plus fortes. Ainsi le rouille se trouve porté au bleu par cette action chimique, et on sait d'ailleurs que le fer a un oxyde bleu, d'où on pourrait conclure que la couleur rouge végétale organique pourrait agir ici comme désoxydant en partie le fer, pour le ramener à l'état d'oxyde bleu, en même temps que l'oxygène dégagé vivifie la couleur rouge du végétal ; ceci d'ailleurs paraît vraisemblable par l'action vivifiante du chlore sur cette couleur violette grand teint. Le chlore devant toujours être dissous dans l'eau pour ces opérations, agit ainsi dans ce cas : l'eau est décomposée en partie, il se forme de l'acide chlorhydrique, et son oxygène, à l'état naissant, peroxyde ce composé coloré ; voici la théorie donnée dans les cours de la Sorbonne. Toutefois, il serait possible, puisque le chlore décompose bien les oxydes ou oxures et les change en chlorures, que la théorie admise ne soit pas rigoureuse dans tous les cas de coloration, puisqu'on voit des chlorures, bromures, iodures, comme des sulfures, métalliques colorés, sans aucune participation de l'oxygène.

§ 56. Quelquefois la couleur végétale seule est fausse,

maigre, terne, et malgré la fixité de la couleur minérale qu'on y allie, elle ne peut, par ce mélange, par cette combinaison bien prouvée, en acquérir plus de solidité. Sur le même mordant que pour le violet précédent, si on teint au campêche, on aura aussi développé un très beau violet brun, mais qui ne sera que de *petit teint*.

Quelquefois la couleur végétale appliquée seule donne une fausse teinture, et la couleur minérale seule donne aussi une fausse teinture, et cependant toutes deux combinées dans les conditions et les proportions convenables forment une couleur *bon teint*. Ainsi le cachou donne un fauve clair, soluble et par conséquent de faux teint, et le bi-chrômate de potasse un jaune pâle, soluble et faux teint; et tous deux réunis font une couleur café très intense, insoluble et bon teint.

Puis encore une couleur végétale, celle de la garance, par exemple, dans certaines conditions, ne peut donner qu'une couleur de mauvais teint; par l'imperfection des apprêts et des mordants elle peut s'enlever par un simple frottement; puis, dans les conditions expresses, en n'employant que les mêmes agents, mais bien surveillés et bien proportionnés, elle se constitue en une couleur par excellence *grand teint*.

La couleur de l'indigo dissous par un alcali, par le procédé de la véritable cuve d'Inde, est éminemment de grand teint, tandis que celle de l'indigo dissous par l'acide sulfurique, par le procédé de la dissolution de Saxe, n'est plus que du faux teint. L'exposition à la vapeur fixe ou change en bon teint des couleurs de faux teint, car les bons agents seuls ne déterminent pas forcément une bonne teinture, il faut

encore qu'ils soient appliqués habilement dans les proportions, et conséquemment les rapports et les conditions convenables ; c'est encore pour les fixer avec précision, avec succès, que la chimie doit éclairer le praticien. Dans quelques occasions la fixité est augmentée et devient suffisante par l'effet seul du mordant.

§ 57. Les mordants ont donc une grande importance dans la constitution et sur la fixité d'une couleur, et elle est telle quelquefois, on le sait bien dans les ateliers, qu'avec une seule et même substance colorante, végétale ou animale, on peut sur divers mordants, toujours métalliques, l'alumine, l'étain, le fer, etc., et même à deux degrés d'oxydation du même métal (le fer, par exemple), et seulement par diverses combinaisons et proportions de ces mêmes bases entre elles, produire une très grande variété de couleurs, de nuances et de teintes. Dans ces savantes et délicates compositions qu'une très longue expérience a pu seule fixer, on est arrivé jusqu'à prévoir d'avance et produire un échantillon donné ; car, il faut qu'on le sache bien, dans les couleurs *grand teint* l'échantillonnage ne se fait pas du tout en finissant, il doit être dirigé, fixé, garanti, prévu lors de la préparation du mordant, et on sait que : 1° le dégorgeage, 2° la teinture, et 3° les *altérants*, succèdent au mordant. Ainsi, on le voit, là se révèlent, s'exécutent, et s'accomplissent sans contredit les plus belles, les plus difficiles, les plus hautes conceptions et les plus délicates productions de l'art de la teinture et de l'art des toiles peintes.

Échantillonnage.

§ 58. La certitude de l'échantillonnage, si difficile et

quelquefois impossible, des couleurs grand teint, ne peut donc s'acquérir qu'après de longues années de pratique; car il ne s'agit plus ici de réparer ou de compléter une première opération, plus ou moins vicieuse ou manquée, par un remontage de faux teint pour frauder l'échantillonnage; encore une difficulté sérieuse et incessante à constater pour la perfection constante des produits.

Il faut arriver directement à cet échantillonnage en prévoyant par la composition convenable du mordant, l'effet, la couleur, la nuance et la teinte que produiront ensuite le garançage, le quercitronage ou le gaudage, etc., puis les altérants, et non pas progressivement et en tâtonnant, pour ainsi dire, comme on le fait habituellement pour les petits teints, mais décidément et immédiatement, car on opère d'ailleurs à vase clos. Aussi il est assez rare, à vrai dire, d'échantillonner très rigoureusement, du moins dans la teinture en coton, la plus difficile en grand teint, et se contente-t-on d'un échantillonnage le plus approximatif possible; il y a d'ailleurs aussi des réactions, longtemps après la teinture, qui doivent être prévues, et telle nuance ne paraîtra pas satisfaisante d'abord pour l'échantillonnage, qui le deviendra après un mois, plus ou moins, si en effet les apprêts sont bons.

Falsification des substances tinctoriales.

§ 59. La fraude s'est introduite dans beaucoup d'articles de teinture : on mêle la potasse avec de la chaux; la garance avec des garances déjà utilisées et épuisées, de la sciure de bois d'ébénisterie; l'indigo de belle qualité avec de la poussière de qualité inférieure, ou même avec de l'ardoise pilée; on pétrit le rocou avec de la brique en

poudre, de la pâte d'argile ou de l'ocre rouge ; on mélange des bois effilés ou pulvérisés avec des bois résidus des fabriques d'extraits ; on récolte des alizaris non mûrs, humides, au bout d'un an et demi au lieu de trois et même sept ans ; on falsifie des bois en poudre avec de plus basses qualités ; on les remonte en couleur par de la lessive, etc. ; puis encore il y a à se défier de toutes les fraudes, les avaries, les imperfections dans les produits chimiques, qui sont devenus des moyens bien communs aujourd'hui ; puis encore des altérations successives qui résultent même sur ces agents chimiques de très bonne qualité, des modifications par le temps ou le manque de soin d'abord, qui les rendent dès lors impropres plus ou moins aux opérations. On n'aura par cet aperçu succinct qu'une idée incomplète encore des difficultés de cette belle industrie, et combien une fortune, une réputation honorablement acquises dans de tels travaux, dans de telles entreprises, avec une telle responsabilité, coûtent d'études, d'efforts, de soins et de constance. On peut même concevoir difficilement aujourd'hui comment on peut y hasarder de grands capitaux, tant les difficultés se sont accrues par les abus introduits, les charges qui s'en déduisent, les chances de non réussite, et après tout cela, par le peu de bénéfice que produisent de telles opérations, puis encore par l'immense concurrence établie avec des produits infimes, sans qualité, sans mérite, sans valeur, qui séduisent et trompent les consommateurs, et à leur préjudice comme à celui des producteurs et des industriels consciencieux.

§ 60. On donne à la fin de cet ouvrage, en trois tableaux :

1° Le droguier et l'herbier ;

2° La bibliothèque ;

3° Le jardin du fabricant de toiles peintes et du teinturier.

§ 61. La couleur particulière de la base d'un mordant contribue quelquefois à former directement ou à corser une couleur ; mais le plus ordinairement le mordant produit certaines réactions extraordinaires et presque merveilleuses, en fixant, virant et vivifiant à la fois la couleur principale ; ainsi, par exemple, agit la dissolution d'étain dans la teinture en écarlate sur laine par la cochenille ou la laque ; ainsi encore, le peroxyde de fer employé, dans ce cas, comme mordant, produit un pourpre magnifique, ou bien colore seul la laine en rouille, nankin ou chamois, selon son degré d'intensité. Le chayaver seul donne sur laine une couleur fauve rosâtre, le tout bien insignifiant comme teinture ; eh bien ! ce mélange de rouille, du fer et de rose, du chayaver qui ne devrait produire, physiquement, que des couleurs ternes, cannelle, vigogne, ventre de biche, gris fauve, au lieu de ces nuances ou teintes, impures et ternes, produit chimiquement cependant un lilas ou un violet vif, pur, chaud, corsé ; toutefois, il faut quelque soin, quelque habileté, quelque pratique pour y réussir ; mais enfin dans les conditions, et par les manipulations convenables ce résultat est certain.

Un astringent seul ne peut produire qu'un fauve bigarré, *bringé* et sans aucun mérite ; mais en le combinant, par double décomposition, à un sulfure de plomb, de fer, de mercure, etc., on obtient les brunitures les plus riches, les plus unies, *égales*, intenses et les plus fixes.

Preuves de la complexité des combinaisons de la teinture.

§ 62. Bien d'autres phénomènes de ce genre contredi-

sent en pratique les théories et les prévisions de la physique sur le mélange des couleurs simples. Bien plus, en physique, le blanc est considéré comme la réunion de toutes les couleurs; l'expérience de la décomposition de la lumière par un prisme semble le prouver, mais en teinture cela serait le contraire, et le noir paraît plutôt une combinaison de toutes les couleurs. Cela s'explique, se concilie et se comprend cependant, en considérant la lumière comme ne nous donnant la sensation des couleurs qu'à la surface des corps.

Bien des contradictions apparaissent ici dans ces nombreuses combinaisons, qui forment les trente et quelques mille couleurs, nuances et teintes qui en résultent et connues aux Gobelins, parce qu'en même temps que les principes colorants s'identifient, se confondent et s'unissent, des réactions chimiques modifient sans cesse les proportions des éléments des substances organiques qui entrent et restent dans ces composés colorés nouveaux. La complexité des composants en est une des causes.

On sait, par exemple, qu'à l'analyse la garance donne quatorze substances différentes, et l'indigo plus encore. La laine donne aussi un nombre assez considérable de produits de substances qui, vraisemblablement, participent toutes dans le dernier composé tinctorial. Enfin, on sait bien encore que les agents qu'il convient de réunir pour constituer une très belle et très bonne teinture sur laine, ne conviennent quelquefois nullement pour en produire une semblable sur le coton, et *vice versâ*. Le système de décreusage, d'apprêts, de mordantage et de teinture, reconnu indispensable jusqu'à ce jour pour obtenir des couleurs *grand*

teint sur coton et sur lin, et qui exige le concours de 12 à 15 agents de teinture, constitués chacun de plusieurs éléments, ne peut s'adapter à la laine ni à la soie, qui en seraient altérées, et quelquefois même désagrégées et dissoutes entièrement. L'ancien mordant de noir, d'après Macquer, se composait d'une douzaine d'agents chimiques; la cuve de Gênes en réunit huit; la cuve de l'Inde en emploie cinq. Quelques mordants sont encore très compliqués.

Mais encore les substances organiques végétales ou animales employées comme : 1° huileuses ou résineuses, muqueuses, gommeuses, gélatineuses, pour les apprêts; 2° astringentes ou albumineuses, féculentes, pour seconder les mordants; et 3° colorantes, pour la teinture proprement dite, ne sont pas non plus des substances simples. L'analyse a prouvé, au contraire, que toutes sont très complexes : de là aussi la complexité des compositions tinctoriales considérées et entendues comme finies, constituées en une étoffe teinte; de là aussi les difficultés pour établir une théorie satisfaisante et certaine sur la constitution dernière des produits obtenus, même par les procédés de teinture les plus simples, les plus directs et les meilleurs.

Ainsi, par exemple, choisissons une teinture très simple, la laine teinte en bleu d'indigo; eh bien, elle comprend : 1° nécessairement les quatre éléments qui constituent la laine; 2° peut-être les quatorze principes qui se trouvent dans la substance colorante de l'indigo brut; 3° les traces certaines des trois ou quatre agents additionnels employés pour effectuer d'abord la désoxydation, puis la dissolution de l'indigo, et définitivement son application. Voilà donc, en somme, une vingtaine de principes ou d'éléments, par-

ticipants, ou engagés, compris dans cette composition des plus simples.

Le carbone considéré comme base principale des composés tinctoriaux.

§ 63. Les affinités du carbone, on l'a déjà fait entrevoir, jouent un très grand rôle dans les combinaisons tinctoriales. Les substances textiles ou les étoffes à teindre en contiennent en général beaucoup.

D'après les analyses faites par quelques chimistes, voici les proportions trouvées :

1.	La laine contient. . . .	50,65	carbone.	(Analyse de	Sherer.)
2.	La soie (1) —	49,27	—	—	Mulder.)
3.	Le coton —	47,82	—	—	Saussure.)
4.	Le lin —	45,40	—		
5.	Le ligneux (la cellulose)	44,80	—	—	Payen.)
6.	Le chanvre —	40,10	—		

On sait que le charbon ou carbone impur bien sec a beaucoup d'affinité pour les substances colorantes ; le charbon sec en poudre, mêlé dans le vin rouge, le décolore, et on peut en séparer par un filtre une liqueur claire comme de l'eau.

Il a aussi une grande affinité pour les gaz ; il absorbe, par exemple, 90 volumes de gaz ammoniaque. Il absorbe aussi tout le sel d'une dissolution aqueuse saturée. Ces propriétés sont très remarquables ici, et semblent expliquer jusqu'à un certain point les combinaisons des oxydes métalliques, etc., avec les diverses substances textiles ci-dessus.

(1) Note au *Bulletin de la Société d'émulation de Rouen*, 1839, page 133, etc.

Le carbone, on le voit, est la base principale sur laquelle ou autour de laquelle s'exercent les affinités que l'art de la teinture utilise, et il en est le centre, le point d'appui. Le carbone est toujours participant pour la majeure partie dans la constitution d'une substance textile colorée ou incolore.

Le carbone est toujours présent, et il n'est pas douteux qu'il agit dans les opérations de la teinture quelquefois aussi selon les conditions de cette force nouvellement remarquée et appelée catalytique, force ou *action de présence*, comme par l'éponge de platine, l'amianthe, la pierre-ponce et autres corps poreux dans quelques phénomènes de combustion. Aussi les propriétés du charbon doivent-elles se placer au premier rang désormais dans l'étude et l'application des phénomènes de l'art de la teinture.

§ 64. Nous notons ici, pour les citer au besoin, ses affinités les plus remarquables. Il absorbe les gaz en général, mais en diverses proportions, qui révèlent déjà quelques effets caractéristiques et utiles à connaître en teinture. Il absorbe :

90	volumes de	gaz ammoniac.
85	—	acide chlorhydrique.
85	—	— sulfureux.
55	—	— sulfhydrique.
40	—	protoxyde d'azote.
35	—	acide carbonique.
35	—	hydrogène carboné.
9,42	—	oxyde de carbone.
9,25	—	oxygène.
7,50	—	azote.
1,75	—	hydrogène.

Les dissolutions salines, l'arsenic, etc.

La plupart de ces agents chimiques entrent plus ou

moins directement aujourd'hui dans les compositions tinctoriales.

Le charbon est plus pesant que l'eau, quoique flottant d'abord et tant que l'air qu'il contient peut s'y maintenir, mais peu à peu, par l'action capillaire, l'eau déplace l'air, et alors il s'enfonce.

On remarque aussi par les proportions diverses du carbone dans les substances textiles, qu'elles pourraient déterminer en même temps les affinités chimiques relativement aux teintures, puisqu'en effet la laine et la soie, qui contiennent le plus de carbone, sont aussi les substances les plus favorables à la coloration, et le ligneux et le chanvre le sont les moins ; mais on peut encore considérer cette opinion comme hypothétique, malgré les apparences, jusqu'à ce que des expériences spéciales à ce sujet aient pu être faites sur du carbone hydraté pur, et que l'action et la participation des autres substances gazéifiables ou gazeuses, qui constituent en dernière analyse toutes les substances textiles soient complétement connues, relativement au dernier composé ou produit tinctorial.

Le charbon humide a bien moins d'affinité pour les mêmes substances que le charbon desséché ; ainsi l'eau semble donc modérer ses affinités. De même les étoffes convenablement séchées et même chaudes, prennent généralement mieux les apprêts, les mordants, les couleurs ; mais assurément ce mode ne suffit pas seul et dans tous les cas pour effectuer ces combinaisons ; ainsi une étoffe bien sèche ne peut pas prendre directement la couleur de l'indigo en poudre impalpable, étendue, délayée, suspendue

dans l'eau ; dans ces seules conditions il n'y a pas teinture proprement dite.

§ 65. On sait aussi que les étoffes séchées à l'état normal contiennent encore de l'eau latente, si on peut s'exprimer ainsi, ou de l'oxygène et de l'hydrogène dans les proportions qui constituent l'eau pure, et, outre cela, quelques sels, quelques oxydes, dont on peut facilement constater la présence dans leurs cendres ; mais quelques-uns de ces sels, de ces oxydes, peuvent cependant se former ou se compléter pendant la combustion et par l'action de l'air.

Ces sels, etc., favorisent ou contrarient les combinaisons tinctoriales ; lorsque les sels calcaires, alcalins, dominent, ou bien lorsque ces substances sont acides ; ceci peut expliquer en grande partie les diverses affinités des étoffes de diverses qualités pour la teinture.

On voit combien il est utile de bien connaître les phénomènes chimiques pour apprécier, choisir, varier, créer ou détruire, utiliser ou modifier, en un mot pour diriger à sa volonté les affinités d'une même substance pour obtenir un produit si complexe, déterminé d'avance et une teinture parfaite. Ainsi dans une opération tinctoriale, telle laine, par exemple, prend beaucoup mieux une teinture que telle autre laine, etc. Assurément les affinités pour un même mordant, pour une même substance colorante, dans ce cas, ne peuvent pas être égales non seulement pour diverses qualités de lainage, mais encore pour les diverses substances textiles. Il en résulte nécessairement des modifications dans le système des opérations préparatoires et décisives ou principales pour obtenir sur chacune un résultat semblable ou seulement analogue, et progressivement pour une même

teinture, une même couleur, une même nuance, une même teinte.

§ 66. Tout le monde sait, par exemple, on se trouve obligé de le rappeler ici, que par les mêmes opérations qui conviennent pour teindre la laine en écarlate le plus beau par la cochenille ou la laque, le coton ne prend aucune couleur ou se salit à peine d'une teinte rosâtre. On sait aussi contradictoirement que les opérations nécessaires pour teindre le coton et le lin en rouge brun d'Andrinople, ou plutôt rouge vif de Rouen, *grand teint*, non seulement ne peuvent produire aucune teinture sur la laine et la soie, mais bien plus, les désagrègent ou les *brûlent* (terme technique). Mais outre cette différence, si saillante par ces expériences, telle espèce, telle qualité de laine, prendra une très belle teinture, là où une autre qualité de laine ne prendra qu'une teinture maigre, faible, pâle ; de telles différences dans les résultats ne peuvent assurément provenir que de différences notables dans la constitution intime, dans les éléments des diverses laines. Elles motivent le refus absolu par un praticien prévoyant de telles qualités communes d'étoffe, pour telle belle, bonne et riche teinture, les réserves, les restrictions qu'il doit faire, comme les modifications à pratiquer pour la meilleure réussite possible ; il y a peu d'arts moins infaillibles. Ces différences d'ailleurs ne peuvent être problématiques, puisque telle laine contient 30, et telle autre jusqu'à 70 p. 100 de suint ; elles contiennent aussi plus ou moins de carbone, et aussi plus ou moins de sels, suivant la nature du sol et des végétaux qui ont nourri les animaux, et dont les éléments en apparence les plus insolubles, cela est prouvé, passent ce-

pendant par absorption, par endosmose dans toutes leurs parties.

Ces sels peuvent conséquemment, selon leur nature et leur proportion dans la laine, etc., être plus ou moins nuisibles ou favorables à une seule et même teinture, dans une seule et même composition colorante.

Les étoffes exposées à l'état normal jusqu'à saturation dans une atmosphère saturée de vapeur d'eau à la température de 20 degrés, selon M. Chevreul, donnent les résultats suivants :

(4144.) 100 parties d'étoffe de laine à l'état normal absorbent				32	vapeur d'eau.
—	—	—	soie —	29	—
—	—	—	ligneux —	25	—
—	—	—	coton —	22	—

Puisque cette propriété absorbante de ces diverses étoffes pour la vapeur d'eau, se trouve précisément en rapport direct avec les affinités qu'elles ont dans la majorité des teintures, on peut en conclure qu'elle y est réellement influente. On sait, d'une manière générale du moins, que la laine est la subtance textile la plus facile et le chanvre la plus difficile, la plus *dure* à teindre (terme technique).

On voit en même temps que le carbone, qui est la base essentielle des tissus organiques, doit donc être influent et participer d'une manière notable dans les affinités qui s'exercent, s'accomplissent et se constituent dans la coloration d'une étoffe.

Puisque le carbone isolé a des affinités bien évidentes, bien marquées, bien caractéristiques pour quelques sels, pour quelques bases et pour les substances colorantes, et

qu'il n'est là uni principalement qu'aux éléments de l'eau de l'azote, on peut conséquemment en déduire que ces mêmes affinités se conservent, y existent plus ou moins modifiées par la présence des autres principes qui constituent la laine, et que dès lors, comme seul essentiellement solide dans cette substance textile et dans cette constitution tinctoriale dernière, il en est bien la base fondamentale.

§ 67. L'oxygène et l'hydrogène dans les substances végétales, coton et lin, et de plus l'azote dans les substances animales, laine et soie, fixés, il est vrai, à l'état liquide ou solide, ne sont pas susceptibles en apparence d'une solidité égale à celle du carbone, ou du moins en raison de leur nature éminemment gazeuse, ils ne peuvent être solidifiés isolés à l'état normal de l'atmosphère, mais ils sont dès lors reconnus moins aptes à être fixés, puisque généralement ils sont les plus faciles à séparer. Dans l'acte de la combustion à vase clos ces gaz sont les premiers chassés, et il reste le carbone solide qui se trouve comme résidu, on le voit, dans les appareils pour préparer le gaz d'éclairage.

On voit bien en effet que dans la constitution des substances textiles, si le carbone y était seul et dans un état physique exceptionnel, à cause de sa nature solide, elles seraient elles-mêmes rigides, noires, dures, cassantes, compactes, et que ce ne peut être qu'à l'eau qu'elles contiennent toujours aussi dans un état particulier, et aussi aux substances gazéifiables qui s'y combinent, qu'elles doivent leur souplesse, leur flexibilité, enfin toutes leurs propriétés textiles. On dit que l'eau latente et les éléments gazéifiables unis dans ces composés sont dans un état particulier, plutôt entre solide et liquide; mous, mobiles, puisque l'eau n'y

peut pas être assurément à l'état de glace, et que l'oxygène, l'hydrogène et l'azote, qui complètent avec le carbone et quelques sels leur constitution, y sont bien existant, moins le calorique, ou seulement plus une partie du calorique latent qui les constitue à l'état gazeux.

§ 68. L'huile, la graisse, le suint de la laine, la gomme et la résine de la soie, la *céllulose* du coton et du lin, qui sont utiles aussi à la souplesse et la flexibilité qui les rendent propres à faire des tissus, contiennent les mêmes principes dans des proportions relativement variables. Une étoffe se désagrége en effet ou se carbonise lorsque, par quelque agent convenable ou par la combustion, on en sépare l'eau et le gaz, non seulement qu'on la dessèche, mais qu'on lui enlève bien toute son eau latente, au moyen d'une action chimique généralisée sous le nom de combustion.

On verra quelques exemples à l'appui de cette théorie et de ces faits, principalement dans la notice relative à une série de 320 épreuves sur laine des Gobelins, teinte par divers agents exotiques. L'acide sulfurique brûle une étoffe, parce qu'il lui enlève son eau latente ; l'acide chlorhydrique de même ; le chlore pur, parce qu'il lui enlève son hydrogène ; et l'acide azotique, qui colore en jaune la laine et la soie, paraît agir à la fois sur l'eau et le carbone. Dans tous les cas, il y a décomposition double ou simple, totale ou partielle de l'étoffe.

Toutes les opérations de la teinture des étoffes ont un principe, une corrélation évidente dans ces éléments primitifs, constituants des substances textiles ; ce n'est bien qu'entre ces éléments que s'exercent les affinités des substances colorantes, des mordants, des apprêts, etc.

La constitution dernière et définitive d'une étoffe colorée, ou *teinte*, ou *peinte* chimiquement, résume, comprend la solution de toutes ces affinités, les fixe et les détermine, elle exige enfin leur saturation et leur équilibre parfaits. Cette constitution est plus ou moins énergique ou plus ou moins faible, selon le degré et la puissance de ces affinités ; de là ce qui distingue techniquement le grand teint, le bon teint et le petit teint.

Poids variable de la laine après la teinture.

§ 69. Il est bien problématique que tous ces principes élémentaires aient un effet utile, et la laine augmentant très peu de poids par cette teinture, indiquerait au moins qu'il n'en reste dans la combinaison que des atomes.

La propriété hygrométrique de la laine, le degré d'humidité de l'air, les variétés de température et de dessiccation, sont aussi des obstacles à une rigoureuse appréciation du poids net qu'elle a avant et après sa coloration ; de sorte qu'on peut bien dire qu'il y a toujours quelque incertitude dans ces estimations et dans ces calculs, tels qu'ils sont faits de temps en temps dans les ateliers. Cependant, d'une manière générale, dans la nuance bleu-roi, la laine teinte acquiert à peine 1 1/2 p. 100 de son poids primitif, et rigoureusement il ne peut pas y avoir moins pour cette nuance de 1 p. 100 dû à l'indigo, et cependant on y emploie 3 k. indigo.

La théorie est encore très délicate à préciser à cet égard, tant cette division de la matière est extrême, tout en admettant l'action d'ailleurs évidente des affinités chimiques et tous les effets qu'elle produit en teinture ; mais il ne semble pas jusqu'à ce jour que les systèmes et les théories établis

pussent y satisfaire à tous égards. La force immense, incommensurable qui fait instantanément adhérer ainsi deux atomes qui naguère étaient isolés, qui les agrège, les unit, les combine, les confond en un seul, est encore bien mystérieuse. On voit encore là une limite imposée au savoir, à la volonté et à l'intelligence des hommes; car nous entendons ici une théorie générale, constante, immuable, inflexible, et qui résolve clairement tous les problèmes, qui satisfasse à toutes les incertitudes et qui explique tous les phénomènes de cet art merveilleux.

Lorsqu'on a examiné et scruté sérieusement les explications données à ce sujet, et tout ce qui a été oublié ou abandonné par les chimistes, même les plus habiles, ici, comme dans la généralité des phénomènes chimiques, on voit qu'un secret impénétrable existe dans les causes, dans les principes de ces affinités, et on ne peut s'empêcher de reconnaître que ce qui a été dit et fait est insuffisant, sinon inutile.

§ 70. La dissolution du tannin, qui précipite presque toutes les dissolutions des substances organiques en formant un composé fixe, donne cependant quelque lumière, non sur les causes, mais sur les effets de la teinture. Le tannin s'applique facilement à toutes les substances textiles; aussi les végétaux, qui contiennent ce principe, sont-ils de puissants intermédiaires souvent utilisés. Le tannin dissous dans certaines conditions, puis séché lentement, change de constitution, se solidifie, et devient fixe et inaltérable à l'air; l'écorce des arbres, en général, est formée par ce principe qui subit cette série de transformations pour l'acte même de la végétation. Son effet principal dans les apprêts a un effet analogue, que seconde encore puissamment un

oxyde métallique. Il contient 51, 56 p. 100 de carbone.

On passe dans une décoction de tan les filets des pêcheurs, précisément à cause de cette propriété.

L'application du bain astringent, de galle, de cachou, de myrobolan, etc., augmente beaucoup le poids des étoffes, et cela, dans le noir surtout, peut aller jusqu'à 30 et plus p. 100.

Les astringents forment aussi, avec la plupart des bases métalliques, des composés stables et colorés, et ces deux grands éléments de teinture y ont aussi des applications les plus fréquentes. Il y a à cet égard une série nombreuse d'essais à faire pour bien savoir tout ce que peut produire l'art de la teinture, entre une centaine de substances organiques astringentes, fortement *carbonées* (1), et souvent colorantes, et près de deux cents substances minérales; toutes étant soumises à des expériences décisives les unes envers les autres.

Cette collection de faits, réunis par un ou plusieurs habiles chimistes, rendrait plus de service à l'art et aux praticiens, en général, que toutes les théories faites ou à faire encore, et on voit qu'il ne s'agit pas moins ici que de vingt mille expériences bien distinctes, spéciales, caractérisées, concluantes et positives, 100×200.

§ 71. Nous croyons, tant qu'à nous, sans blâmer ni approuver les explorations générales, ni les théories savantes, que 1° l'examen, l'étude et la constatation des faits, 2° les nombreuses expériences préliminaires en petit dans un laboratoire, 3° la multiplicité d'opérations en grand con-

(1) Synonyme de contenant du carbone.

duites avec habileté, discernement, vers un but particulier et unique, bien jugées, bien recueillies, bien connues, valent mieux en industrie.

Nous croyons qu'une pratique intelligente, savante, persévérante dans une seule spécialité, soutenue et dirigée par des connaissances expérimentales des phénomènes de la chimie et de la physique, aide beaucoup plus sûrement au progrès ou à la perfection, quand elle est possible, des procédés de cet art, que toutes les combinaisons théoriques imaginables. Nous croyons qu'un journal d'opérations d'un atelier, dirigé avec ces garanties, vaut mieux que tous les ouvrages publiés par des hommes qui n'ont pas exercé, sous ces conditions, et qui alignent, formulent ou déduisent hardiment les descriptions des procédés en grand de quelques essais de laboratoire, et les rédigent comme un calcul arbitraire, une stérile nomenclature, une froide statistique ou un budget ministériel.

On ne prétend pas faire cet art par l'empirisme, on prétend moins encore en exclure tout système théorique, mais on réclame, on veut, pour son progrès réel, plus de réserve dans les prévisions de la science, moins de dédain, des difficultés et des talents de la pratique, et on exige que toujours des faits bien évidents, bien caractéristiques, bien positifs et bien concluants, viennent se produire, se perfectionner, pour corroborer et justifier tout système théorique, le soutenir et le défendre; dans ces conditions on reconnaîtra une théorie bonne, utile, sinon parfaite.

Le chimiste praticien qui pourrait dire : J'ai fait, depuis trente années, vingt mille expériences spéciales à la teinture, j'ai pu tout observer, et j'en publie les résultats, ren-

drait ainsi plus de services à l'art que le chimiste théoricien qui compile, paperasse et écrit sur un art au milieu d'une riche bibliothèque particulière ou publique, et avec des documents épars, recueillis, achetés de praticiens vendeurs de procédés, plus ou moins inhabiles, faux et défiants. On dit que le premier serait dans de meilleures conditions que le second, pour produire un ouvrage utile à ses confrères praticiens, pour aider au progrès et au perfectionnement de l'art.

Après une aussi nombreuse série d'expériences faites dans ces conditions expresses et rigoureuses, on pense que l'art de la coloration des substances textiles, des étoffes en général progressera, se perfectionnera sûrement et activement en peu d'années, et que le nouveau système commencé et essayé dans ce sens, proposé et pratiqué ici dans le VIIe chapitre, sera éclairé, corroboré, soutenu peu à peu par des faits nombreux.

Utilité d'une publication spéciale à l'art de la teinture.

§ 72. Il serait à désirer, pour un tel résultat, pour compléter un tel faisceau de faits, et pour le progrès en général, qu'un point de ralliement soit fixé, qu'un journal spécial soit établi, et que tous ceux qui s'attachent directement à cet art y concourent et y collaborent. Les sciences chimique et physique, médicinale, chirurgicale, pharmaceutique, etc., ont leurs annales : 1° la médecine, la chirurgie, l'anatomie, la physiologie, l'omæopathie, la psychologie, la toxicologie ; 2° la géologie, les mines, la cosmographie, la géographie ; 3° l'agriculture, les jardins, les champs, Flore et Pomone, les forêts ; 4° la littérature, les arts, la

musique, la mode, les théâtres, la lithographie, la typographie ; 5° le commerce, les usines, etc., etc., ont leurs archives, annales, journaux, revues, échos, bulletins, recueils, moniteurs, mémorials, etc. Chaque industrie peut avoir sa publication spéciale, et ce moyen de progrès est puissant et efficace. Déjà l'industrie de la soie a son digne interprète dans M. Robinet ; chaque art industriel peut s'étendre, se propager, se communiquer ainsi avec utilité, et on n'hésite pas ici de proposer d'y participer et d'y coopérer constamment, si une telle entreprise, toute spéciale à la teinture en général, se formait.

Si tous ceux qui s'occupent de l'art de la teinture et de l'impression des fils et des tissus se persuadaient bien que des recherches sur un plan méthodique, que cette communication générale de faits observés, que cette publicité bien suivie, bien franche, des brevets d'invention, des secrets de la pratique et des observations, sont les moyens les plus directs et les plus sûrs d'y réussir, et qu'établis sur un vaste système, non seulement européen mais universel, ainsi équilibrés, pour ainsi dire, ils ne peuvent alors nuire aux intérêts des localités, les progrès seraient plus rapides assurément, et le fisc seul n'absorberait pas le produit le plus certain des créations du génie industriel.

Cette communication, cet échange, cette fusion, cette publicité de lumières et d'expériences profiteraient à tous, et peut-être bientôt en viendrons-nous à demander et à proposer non seulement la fondation d'un journal spécial à cette industrie, mais encore celle : 1° d'une école spéciale ; 2° d'un laboratoire ; 3° d'un jardin ; 4° d'une chaire ; 5° d'un musée ; 6° d'une bibliothèque à Paris, le tout fondé, soutenu

et dirigé par une compagnie de tous les manufacturiers puissants, dévoués, progressifs, et comprenant bien l'importance d'une telle institution, sans plus laisser exploiter par le pouvoir et l'aristocratie le privilége exclusif des brevets d'invention qui, effectivement, ne produit en définitive qu'au profit du fisc, toujours insatiable, toujours avide, toujours rapace, et au préjudice des vrais producteurs. Une telle institution industrielle eût bientôt été comprise et établie, si elle eût été proposée à Colbert; elle aurait encore aujourd'hui une utilité au moins aussi positive, et assurément un intérêt plus général que celle qui a été créée ainsi pour la pharmacie.

Puisqu'il est évident que les arts peuvent et doivent progresser, comme les hommes et les institutions sociales, par quelques nouveaux efforts, par quelques découvertes, on doit aussi tout faire pour que les avantages obtenus en profitent et en restent à ceux qui s'en occupent, qui en supportent les études, les charges et les difficultés, dans d'heureuses conceptions, d'utiles entreprises, dans une grande responsabilité et à la tête de vastes manufactures, bien avant que le domaine et le fisc y viennent imposer leurs prétendus droits, y révéler encore leur avidité officielle et y poser leur cachet si redoutable au génie.

Il y a là une justice, une formule, une loi, un droit naturels, incontestables, malgré toutes les subtilités qu'ont inventées, que font valoir et que mettent en jeu le despotisme et la fiscalité, son digne soutien, pour établir et justifier leurs prétendus droits sur une découverte, et pour l'exploiter d'abord à leur compte dans son produit le plus net, si on les laisse faire, ou au moins à l'imposer dès sa

naissance comme née et comme déjà prouvée leur propriété.

§ 73. Les progrès dont on formule ici le désir, avec les moyens énoncés comme les plus efficaces pour les réaliser, les progrès que nous tentons, les ressources que nous trouvons pour y subvenir dans l'industrie même, les réflexions sérieuses et pénibles que nous exprimons ici dans les vues les plus généreuses et les plus patriotiques, ne sont point illusoires et chimériques, si le pouvoir voulait sincèrement la prospérité, le progrès et la gloire du pays. Quelques résultats constatent partiellement encore, mais indubitablement la possibilité de progrès rapides par un nouveau système d'opérations; mais les industriels influents et bien placés peuvent seuls soutenir et compléter les vues exprimées ici.

L'emploi de la vapeur et des extraits simplifie les applications.

§ 74. Ainsi, par exemple, l'intervention, l'application ou l'action de la vapeur ou de l'air chaud pur, contenant en dissolution des substances acides, alcalines, etc., sous une pression et une température convenables, décident, déterminent et complètent les affinités entre les substances en présence, et d'abord inertes, quoiqu'à des distances incommensurablement petites.

Ce mode d'opérer la teinture, ou plutôt de la fixer, a déjà eu une grande influence pour produire de la simplicité et de l'économie dans quelques procédés; de plus la préparation : 1° d'extraits colorants préalablement épurés; 2° de laques; 3° de carmins, semblables à ceux qui s'em-

ploient pour les aquarelles les plus brillantes, a contribué à faciliter l'application sur les étoffes de couleurs très belles et de la manière la plus directe, et dont l'exposition à la vapeur, etc., complète la fixation ; mais ce mode n'est encore restreint qu'en de très étroites limites.

§ 75. Si on avait cependant des préparations et des compositions convenables pour toutes les couleurs, nuances et teintes possibles, on pourrait donc ainsi parvenir à les imprimer sur toutes espèces de tissus, directement et solidement en une seule opération, sur un tissu apprêté, ainsi qu'on le fait, par exemple, d'ailleurs dans l'impression en caractère avec l'encre d'imprimerie, ou l'encre des lithographes, de la taille-douce, etc., avec quelques couleurs grasses, mais principalement pour le noir (noir d'imprimerie, composé principalement d'huile de lin cuite, d'essence, de charbon en poudre impalpable, noir de fumée, d'ivoire, d'os, etc., une pression énorme contribue aussi, outre l'huile, à donner une assez grande fixité à ces couleurs sur le papier, sans cependant pouvoir en produire une coloration toute chimique).

Que pourrait-on désirer de plus, en effet, si on pouvait parvenir à ce degré de simplicité, de perfection, d'indélébilité dans l'impression, la coloration de toutes étoffes d'une nuance solide, impénétrable, indestructible, aussi bien comme teinture des fils que pour peinture des tissus? assurément ce serait la perfection de cet art. Ainsi : 1° un rouge, 2° un bleu, 3° un jaune, 4° un violet, 5° un orange, 6° un vert, 7° un noir, 8° quelques couleurs mixtes, avec toutes les nuances, dégradations et teintes qu'on pourrait composer, préparer, appliquer et fixer ainsi, vives, intenses,

chaudes, solides, unies, etc., et appliquées d'une seule empreinte, comme on le fait pour le noir d'imprimerie, seraient bien en effet les plus utiles, les plus difficiles, les plus admirables produits de cet art, et le *nec plus ultrà* de sa perfection.

Cependant on peut bien croire que cela n'est point absolument impossible, puisque d'ailleurs quelques applications de couleurs se font déjà directement ainsi, quoique ne répondant pas parfaitement aux conditions les plus rigoureuses de fixité. L'opération est d'ailleurs encore complexe, puisque pour les meilleurs procédés de ce genre, il est encore indispensable d'imprégner préalablement l'étoffe d'un apprêt ou d'un mordant favorable à l'application de la couleur ; et que pour le grand teint on ne peut pas faire de telle sorte que le mordant fasse préalablement corps avec la couleur, l'affinité du composé ainsi contrariant la dernière affinité qui doit la fixer et la retenir à l'étoffe. Il n'y a pas, dans l'état actuel de l'art, de couleurs d'application de *grand teint ;* presque toutes celles de ce genre sont de faux teint, ou un très petit nombre sont à peine assez solides pour être considérées de *bon teint.*

Toutefois, l'intervention de l'exposition à la vapeur a amélioré beaucoup toutes les couleurs d'application, et sera nécessaire indubitablement dans les couleurs à découvrir, même de première qualité.

§ 76. De même aussi, et conséquemment, toute coloration sur écheveaux, etc., des diverses substances textiles, pourrait aussi se faire d'un seul bain ; mais tous ceux qui connaissent les difficultés de cet art, en général, savent combien on est loin encore de pouvoir obtenir un tel résultat. Il est

encore bien problématique si ce résultat est même possible dans la plupart; cependant, il faut bien le reconnaître et le constater ici, il est au moins possible, et cela se fait déjà il y a longtemps avec l'un des agents les plus anciennement connus et par des moyens bien simples.

Les deux teintures les plus simples.

§ 77. Tout le monde sait que le fer, dissous dans les alcalis ou les acides, tache en couleurs chamois, nankin ou rouille, et toutes leurs nuances selon l'intensité de la dissolution, et cela au moindre contact. On sait aussi que ces taches résistent parfaitement à l'air, aux alcalis, aux lessives, au savon, ou même elles se foncent encore; l'encre ordinaire, qui tache en noir, ne fait point une teinture moins solide; les alcalis un peu forts enlèvent le noir, mais le fond de rouille de fer reste. Ces taches sont donc solides; elles constituent une véritable teinture, faite le plus directement et le plus simplement possible.

Pour teindre en chamois, etc., il suffit d'immerger la toison, le fil ou le tissu, ou l'étoffe convenablement et simplement nettoyée ou décruée, blanchie, dégraissée, dans une dissolution ou dans un bain plus ou moins faible d'un acétate, d'un ammoniure, etc., de fer, ou plus ou moins étendue d'eau acidulée ou alcalinée. La coloration se complète par l'action de l'air seul, et cette couleur est cependant tellement bien combinée par cette seule opération, qu'elle est considérée à juste titre comme une des plus fixes qu'on ait pu produire, jusqu'à ce jour, dans l'art de la teinture. On sait cependant que par un desoxydant et un dissolvant convenables on peut la ronger facilement, l'enlever; toutefois,

il y a des agents chimiques divers qui peuvent ronger, enlever, blanchir toutes les couleurs.

La teinture en bleu par la cuve d'indigo est encore une des plus directes pour l'application, une fois que le bain colorant est bien composé ; il suffit, comme dans la dissolution de fer, d'y immerger l'étoffe, et elle s'y teint immédiatement, et il y a aussi une action ultérieure de l'air nécessaire à la fixation parfaite de la couleur bleue.

Mais après ces deux couleurs, il n'en est plus d'autres aussi simples en bon teint. Toutes exigent une série d'opérations plus ou moins compliquée et plus ou moins longue, et on sait enfin d'une manière précise que les teintures les plus fixes et les plus belles de l'Inde, sur coton, par exemple, exigent inévitablement, et tel moyen qu'on ait tenté jusqu'à ce jour, une trentaine d'opérations, et ce dans l'espace de deux à trois mois.

Ainsi il y aurait un progrès, une perfection bien nécessaire en ce sens, si on pouvait parvenir à produire en effet de semblables teintures par une seule immersion, comme les deux précédentes. Ce succès n'est donc pas invraisemblable, chimérique, impossible, pour toutes les couleurs autres que le rouille et le bleu en *bon teint*, et les extraits préalables prédisposent à croire qu'on y réussira également sitôt que des dissolvants et mordants convenables leur seront appliqués, malgré les difficultés que de tels résultats présentent dans l'état actuel des sciences physiques, chimiques et industrielles, en général et en particulier de l'art de la teinture.

Essais préalables de tous les agents de teinture, recommandations à ce sujet.

§ 78. Pour la réussite constante des opérations dans un grand établissement de teinturerie, aussi bien que pour l'économie d'achat des produits chimiques de première nécessité, il est plus convenable de les tirer des fabriques mêmes les plus famées, directement et sans intermédiaire des commissionnaires, dépositaires, négociants, courtiers. Il n'arrive que trop souvent que, par cette voie, des produits bons primitivement se trouvent altérés, fraudés, avariés, dépréciés dans leurs qualités par des calculs de commerce, contre lesquels l'industriel, le consommateur ne peut être trop en défiance, au point de vue où l'industrie se voit et se traite aujourd'hui.

Quoiqu'un manufacturier, pour pratiquer avec quelque succès son état, doive connaître les opérations chimiques essentielles, pour s'assurer de la qualité et de la pureté des produits en général qui lui sont nécessaires, et pour être toujours en possibilité de les faire à l'occasion, il ne peut pas incessamment s'assujettir à de tels détails dans une grande entreprise industrielle ; le plus sûr pour lui est de n'établir ses relations qu'avec des fabricants de produits chimiques bien connus par leur loyauté et par les soins pris dans leurs produits, comme par la loyauté constante de leurs relations.

Les épreuves d'une substance saline, par exemple, peuvent souvent être décevantes, du moment où il y a eu fraude. Un baril pesant 4 à 500 kil. d'un produit chimique, d'un sel, peut bien en effet, dans ce cas, être disposé tellement par un fabricant déloyal, que quelques parties seulement soient

bonnes, et lorsqu'il s'agit dès lors de faire un essai, il faudra donc s'assujettir à prendre en plusieurs places et à multiplier les essais. Mais de tels travaux occupent spécialement, mais ces soins exigent beaucoup de temps; les jours, les heures, les instants sont comptés à tous dans une manufacture, et cette spécialité est bien délicate, puis un chimiste à ce destiné dans une fabrique coûterait beaucoup ; on doit donc conclure que, tout en veillant, il faut se confier un peu, et choisir avant tout les meilleures relations, puis, dans un cas grave et extraordinaire, s'en référer à un pharmacien, à un chimiste spécial, comme il y en a toujours dans les grandes villes manufacturières, principalement à Paris, Rouen, Lyon, Mulhausen, etc., et tenir rigoureusement, en général, à des produits constants, identiques aux échantillons de ces mêmes épreuves. Par ces précautions, on s'évite bien des soucis et bien des dangers dans l'administration d'un grand établissement.

On donnera cependant dans cet ouvrage quelques moyens de reconnaître la qualité des principaux produits chimiques et des autres substances employées dans la teinture; mais pour ne pas l'étendre de notes et de copies, on a dû seulement citer les ouvrages spéciaux où les détails nécessaires se trouvent et engager, à l'occasion, à les voir.

§ 79. Les progrès de l'art de la teinture sont liés en effet à ceux des sciences, car certainement le nombre, la qualité et la perfection des agents chimiques produisent tous les jours des améliorations dans les procédés de la teinture, et cela est dépendant évidemment l'un de l'autre.

En *petit teint* on fait déjà depuis longtemps des applications directes de couleurs sur les étoffes ; il en est ainsi

pour le bleu au carmin d'indigo ou bleu soluble; pour le jaune au terramerita, à la graine d'Avignon ou de Perse; pour le rouge, au carmin de Carthame; pour le noir, au Campêche et autres dérivés au moyen des extraits.

On peut donc espérer qu'en redoublant d'efforts, de soins, de recherches, d'études, et surtout d'expériences, une telle simplicité d'application, une telle perfection s'obtiendrait enfin quelque jour pour les mêmes couleurs, etc., en *bon teint* et en *grand teint*, au moyen d'éléments ou de principes colorants préalablement épurés, préparés, combinés et composés. On peut l'espérer surtout, si le gouvernement, comprenant bien les intérêts industriels du pays, à l'exemple de Louis XIV, de Colbert, de Napoléon et de Chaptal, ne dédaigne pas de s'en occuper, s'il presse une sérieuse enquête sur ce sujet, s'il encourage, non pas par des hochets officiels et par de vaines faveurs, mais par des récompenses grandes et dignes, les découvertes industrielles et les travailleurs, plus utiles au pays que les théories sociales, qui occupent et égarent tant d'esprits et signalent particulièrement les oisifs, les courtisans et les politiques.

Encouragements nécessaires à l'industrie en général.

§ 80. On a beaucoup perfectionné les appareils de chauffage pour les sécheries, les étuves et les bains de teinture. Il y avait là toute une industrie à innover, au commencement de ce siècle, mais outre cela, les appareils à la vapeur pour chauffer les bains, sécher les étoffes, fixer les couleurs, ceux de combustion, de chauffage et d'éclairage par le gaz ont été introduits, et ces constructions offrent de nouveaux moyens

d'abréger et d'économiser dans les procédés de teinture.

Les immenses progrès faits déjà et à faire encore, de la chimie et de la physique appliquées aux arts industriels, par le concours des manufacturiers, des chimistes et des praticiens, semblent être le signal précurseur d'une prochaine et immense révolution dans l'organisation industrielle, et d'une amélioration nécessaire et désormais immuable dans le sort des producteurs, ils permettent de penser que des résultats si difficiles, supposés peut-être impossibles par quelques incrédules stationnaires, pourraient bientôt être obtenus par une nouvelle influence, si le but et le prix étaient dignement et publiquement, officiellement et franchement fixés. Quelques millions consacrés à ces encouragements eussent fait plus de bien et d'honneur à la nation que donnés à des entreprises de fortifications, parce que la force intellectuelle est plus digne que la force matérielle.

Autre puissance, autre système.

§ 81. La Société de Mulhausen avait proposé et souscrit 38,000 fr. pour un prix de garance, consistant à la solution de ce problème : « Extraire et préparer la partie colorante « pure de la garance, de telle manière qu'elle puisse être « appliquée et fixée directement d'une manière solide sur « les tissus. »

Que les oisifs, les orgueilleux, les courtisans se glorifient de leur nullité, qu'ils ne se sentent point humiliés d'être à la charge de la société, cela nous inquiète peu ; mais que l'agriculteur, l'industriel, l'artiste, les producteurs, en un mot, ne soient pas récompensés, qu'ils produisent pour

des frelons, pour des parasites du système social, cela nous intéresse vivement, cela nous blesse, nous amis du peuple, nous vrais amis du pays, nous qui comprenons la gloire, la dignité, la force et le bonheur possibles, nous protestons ici comme toujours contre la fortune et la puissance par la corruption, et voulons tout faire, tout préparer, sinon l'accomplir, pour que la fortune et la puissance soient et restent à la production, qui seule mérite d'occuper et de diriger les hommes et les événements, pour qu'un système social plus parfait et un meilleur sort soient assurés aux générations qui nous succéderont.

TROISIÈME DIVISION.

APPAREILS ET USTENSILES.

§ 82. Autrefois les appareils et ustensiles nécessaires pour la teinture se bornaient à quelques chaudières, quelques cuves et baquets, des chevilles, des espars, des étentes et des lissoirs. Aujourd'hui que les opérations sont effectuées sur de nouveaux principes, qu'on y introduit l'emploi de beaucoup d'agents chimiques nouveaux, que l'application de la vapeur est nécessaire pour abréger ou perfectionner certaines opérations; aujourd'hui que de vastes ateliers, consacrés à cette industrie, occupent plusieurs centaines d'ouvriers, et livrent journellement de 500 à 1,000 kil. de produits œuvrés, tout le matériel d'une teinturerie s'est développé en raison de l'importance et de la perfection des produits. Les nouveaux systèmes de chauffage ont surtout exigé des appareils, des dispositions et des manœuvres dont on n'avait pas encore l'idée il y a un siècle.

Aujourd'hui qu'une teinturerie, jusqu'à un certain point, peut être considérée comme un vaste laboratoire de chimie, on y trouve en effet sur de grandes proportions une partie des mêmes ustensiles. La cuisine des couleurs, terme technique, où se résument toutes les combinaisons de teinture, doit être rigoureusement munie d'à peu près tous les ustensiles d'une fabrique de produits chimiques, surtout lorsqu'on prépare soi-même les extraits, quelques sels, et que toutes les compositions essentielles s'y font directement.

Les collections des drogues nécessaires exigent d'ailleurs les mêmes conditions d'ordre et de soins, dans une autre application, que la collection des drogues des pharmaciens, aujourd'hui que plus de trois cents agents entrent, en effet, dans les compositions d'un teinturier qui s'occupe à la fois de plusieurs articles et de plusieurs qualités.

On reviendra en son lieu sur cet important sujet, chapitre III, et par quelques planches à la fin de cet ouvrage on tâchera de donner une idée complète, autant que possible, d'un vaste atelier de teinture, muni de tous les appareils et ustensiles nécessaires pour la teinture de la laine en toison, en fils et en tissus, dans les trois classes de procédés déjà spécifiés, et qui nécessitent aussi des modifications dans les ustensiles et les manœuvres, comme ils l'ont nécessité dans le choix des agents.

On donnera le plan général d'une teinturerie chauffée à la vapeur, et celui de quelques parties de l'atelier par des fourneaux ordinaires, afin de faciliter, de toutes manières, à disposer aussi bien que possible un petit atelier dans lequel des appareils à vapeur seraient d'une trop haute dépense, relativement à l'importance des produits.

On a mis surtout le plus grand soin à bien établir le guesde, comme la partie la plus importante d'un atelier pour les couleurs bon teint.

On peut déjà recommander ici d'une manière générale, qu'il ne faut rien économiser d'abord en fondant une teinturerie, pour rendre commode les localités, le terrain, l'accès d'une masse d'eau pure, et pour placer largement et convenablement chaque appareil et ustensile distincts : 1° pour emmagasinage ; 2° dégraissage ; 3° lavoir ; 4° étuve ; 5° souffroir ; 6° teinture ; 7° guesde ; 8° moulin aux drogues, etc., avec tous les ustensiles solides, commodes, bien appropriés à leur service. Quelques ateliers ont jusqu'à 30 et 50 mille francs d'ustensiles.

QUATRIÈME DIVISION.

MANOEUVRES.

§ 83. Il n'est guère possible de donner une idée bien positive des manœuvres qui se pratiquent dans les opérations de la teinture par des descriptions ; il faut les voir, les effectuer soi-même pour les connaître. Cependant on ne peut se dispenser, pour fixer à cet égard, de les indiquer d'une manière générale.

On doit considérer comme manœuvres principales :

1° Le lissage ; 2° le chevillage ; 3° le lavage. Ces trois manœuvres fondamentales et essentielles de toutes les opérations de la teinture se subdivisent ainsi, et le praticien doit savoir de quelle importance sont en effet ces modifications.

Le lissage comprend en général cette manœuvre, qui a pour but de tourner, agiter les écheveaux dans le bain tel

qu'il soit, de manière à en rendre l'application parfaitement uniforme.

Il y a : 1° le lissage serré dans la main; 2° le lissage libre, ouvert sur les poignets; 3° le lissage sur plusieurs bâtons ou lissoirs; 4° le lissage à deux bâtons ; 5° le lissage à la chevillette ; 6° le lissage particulier à la cuve d'indigo, à chaud.

Il y a quelques différences de pratique dans chacune de ces manipulations; il suffit en ce moment de les constater.

2° Le chevillage, la torse à la cheville, à l'espars, à la main, au chevillon ou à la chevillette, offrent aussi des modifications appréciables dans la pratique, et dont on ne peut s'empêcher de reconnaître l'utilité, l'ordre, le principe.

Un seul exemple, pour faire comprendre ces différences : pour cheviller un mateau de laine qu'on vient de laver à la rivière, comme on n'a pour but seulement alors que d'enlever l'eau, afin de hâter, faciliter et économiser la dessiccation, il suffit, dans ce cas, de tordre avec le plus de vigueur possible, et le plus ou moins d'uniformité, de régularité de la torse, n'a pas de conséquence.

Si, au contraire, il faut tordre après le passage en cuve à bleu, quand la laine est verte et va bleuir par l'action de l'air, alors la manœuvre à la cheville doit être conduite en raison du but qu'elle se propose, de faciliter cette action, pour la rendre uniforme, prompte ; car faute de soin, d'adresse, de vigueur, l'application et l'effet de la teinture seront incomplets; la couleur pourra se tacher, se bringer ; puis, si la torse n'est pas régulière, si tous les fils ne sont pas secoués, ouverts, séparés par le chevillage, les places les plus humides prendront moins que les plus

sèches lors d'une seconde passe en cuve, et après trois ou quatre mauvaises manœuvres semblables la couleur sera *vergetée, barrée, bringée.*

3° Le lavage se subdivise aussi en plusieurs manœuvres distinctes, le gâchage et le tirage; cette dernière n'est pas usitée dans les ateliers de Paris ; le battage y supplée.

Les manœuvres à l'étendage, à l'étuve, au magasin, exigent aussi quelques soins, mais doivent être considérées comme secondaires.

Outre cela, les manœuvres au bac, au baquet, au seau, à la tinette et à la terrine, comme celles aux chaudières, aux tonnes au noir, au guesde, pour les laines en toison, en écheveaux et en tissus, offrent nécessairement quelques modifications de détails, quoique les machines aident quelquefois à la manœuvre. D'ailleurs la forme, la disposition et les diverses dimensions des vases opératoires, comme les diverses proportions et quantités de marchandises à travailler pour un teint d'échantillonnage fixe, ainsi que le genre de bain qui est nécessaire, obligent de temps à autre à des dispositions particulières et extraordinaires, que la pratique seule peut régler pour de bonnes manœuvres. On ne peut pas avoir, enfin, des vases pour toutes les préparations et de toutes les dimensions ; il faut utiliser à propos, avec prudence et économie, de petits appareils pour une forte partie, ou de grands appareils pour de petites parties de marchandises. Tout cela doit être ordonnancé et fixé par la pratique.

On reviendra ailleurs, avec quelques détails, sur ce sujet en général.

PREMIÈRE PARTIE.

DE LA LAINE.

§ 84.

1° Signe, L.

2° Formule, $C^{48} H^{39} N^{7} O^{17}$.

3° Équivalent, 7,159.

4° Poids spécifique, variable.
Dégraissée : de 0,9 à 1,4.

5° Constitution :

1° 58,8 suint { 32,8 soluble. 26 insoluble. }
41,2 laine.

2°	53,70	51,33	carbone.
	2,80	6,95	hydrogène.
	12,30	17,47	nitrogène.
	31,20	24,23	oxygène.
		2	soufre.
	100	100	(*Ure.*)

I. *Origine.* Poil des moutons. Les chèvres du Cachemire, du Thibet, les vigognes, les lamas, les castors, les autruches, etc., fournissent aussi diverses sortes de laine.

II. *Préparation, extraction.* Tous les ans on tond les moutons vers mars. Quelquefois on lave la laine à dos avant la tonte. On la livre au commerce, à la fabrication, plus ou moins salie, grasse et jaunâtre. La principale préparation qu'elle doit recevoir avant d'être teinte, c'est d'être nettoyée, dégraissée, désuintée. La quantité de suint qu'elle contient est très variable ; elle peut être de 20 à 60 et quelquefois 70 p. 100 ; de sorte que sa constitution et sa qualité sont à peu près déterminées par cela même, et, chose assez remarquable, ce sont en général les plus belles laines qui contiennent le plus de suint. Les prix et la valeur intrinsèque doivent donc en être estimés d'après le

produit réel ; la longueur, la finesse, la force, la souplesse, l'aspect soyeux des filaments, entrent principalement dans cette estimation.

En général, le désuintage de la laine s'exécute au moyen d'une substance alcaline ; l'urine, l'ammoniaque, la potasse, la soude, ou plutôt les carbonates de potasse, de soude, les savons blanc, vert ou noir, la chaux, sont employés selon la qualité de la laine, selon aussi le degré de blancheur, de perfection, de soin qu'exige la couleur, la nuance et la teinte qu'elle est destinée à recevoir. Pour un blanc parfait, on finit par le soufrage, par l'exposition à la vapeur de soufre en combustion, ou bien par un bain proportionné d'acide sulfureux.

Il est inutile, par exemple, de blanchir la laine destinée non seulement à la couleur noire et aux brunitures, mais même pour toutes couleurs pleines, foncées, intenses, qui couvrent bien ; le blanchiment doit être fait seulement pour les couleurs moyennes et claires. Il doit être d'autant plus parfait que la couleur est plus claire, plus vive, plus transparente ; alors le fond blanchi contribue réellement à lui donner et lui conserver toute sa pureté et tout son éclat. En traitant des procédés de teinture, on entrera dans de nouveaux détails à ce sujet, pour le dégraissage, le blanchiment et les apprêts de la laine, en toison, en fils ou en tissure. Les laines de moutons vivants et sains, de malades ou morts, offrent des différences dans les produits et nécessitent des modifications notables dans les opérations de la teinture.

III. *Propriétés.* La laine est éminemment filamenteuse ; c'est une substance textile par excellence, outre que sa con-

stitution la rend particulièrement propre à être feutrée, résultat qu'on ne peut obtenir des filaments de coton, de lin et de soie, ou du moins avec un bien moindre degré d'effet, de qualité et de produits. On fabrique des étoffes par le feutrage seulement, c'est-à-dire sans que la laine ait eu besoin d'être filée ou tissée, et de tels produits n'ont pu encore être obtenus par les autres substances textiles précitées. La laine brute est enduite d'une matière grasse brunâtre nommée suint, qui, jusqu'à un certain point, sert à la préserver des teignes. On est dans l'habitude de laisser la laine en suint, pour la conserver dans les magasins. Il est cependant bien prouvé que les étoffes de laine les plus sujettes à se piquer sont celles qui ont été mal dégraissées ; toutefois, quelques vices, quelques imperfections, surtout des inégalités dans l'application des apprêts, des mordants et de la teinture, peuvent y contribuer aussi en ne couvrant et ne préservant pas également toutes ses parties.

Le suint reste partiellement dans une laine mal dégraissée, empêche la teinture de s'appliquer, de pénétrer également. Cette graisse forme quelquefois, avec les bases des mordants, des savons, ou au moins des composés graisseux insolubles qui restent placardés dans l'étoffe. Il est probable que la teigne n'attaque pas la laine là où le mordant, acide ou alcalin, là où l'agent chimique a exercé et maintenu les affinités, mais que les piqûres des insectes se font dans les endroits où la laine est plus à nu ; on n'émet cette opinion qu'en hypothèse.

D'après l'analyse faite par M. Vauquelin, le suint se compose principalement de savon à base de potasse. On y trouve en petite quantité des carbonate, acétate et chlo-

rhydrate, présumés de chaux ou à l'état de sulfate, et phosphate avec une matière organique à laquelle le suint doit son odeur désagréable.

IV. *Action des agents chimiques*. Les alcalis caustiques dissolvent la laine et en forment une espèce de savon. Il faut donc bien se garder de les employer en cet état dans le dégraissage ou les diverses autres opérations ; mais en les affaiblissant beaucoup, en les *dilutant* convenablement, ou plutôt en les appliquant à l'état de carbonates ou en combinaison avec les huiles ou savons, alors leur action peut y être dirigée et appliquée sans danger et utilement.

Les acides minéraux concentrés l'altèrent comme la plupart des matières organiques, principalement en s'emparant de son eau latente.

La laine est désagrégée, *brûlée* par le chlore, le brôme et l'iode : la laine ne peut donc être blanchie par le chlore.

L'acide nitrique convenablement affaibli et avec une douce chaleur, lui fait éprouver une modification remarquable qui a été utilisée pour la teinture ; il communique à la laine, comme à la soie, une couleur jaune plus ou moins intense, à la volonté de l'opérateur ; cette couleur est fixe. La cause de la modification que reçoit la laine par cet acide n'a pas encore été bien connue des chimistes. On n'est pas même encore fixé si la laine augmente ou diminue de poids après cette opération.

La laine se combine facilement, en général, avec la plupart des bases des dissolutions acides métalliques, constituant ce qu'on appelle les mordants, tels sont quelques sels d'alumine, d'étain, de fer, de plomb, de bismuth, d'antimoine, de mercure, etc. ; mais il est indispensable que les

dissolvants soient saturés, que les sels soient neutres. Il est préférable que l'acide soit volatil, et constamment les accroissements de température, et même l'ébullition, sont nécessaires pour effectuer ces importantes combinaisons, bases de toutes les bonnes opérations de la teinture.

Les dissolutions alcalines de quelques bases métalliques sont aussi employées. On rapproche ici que l'application de mordants sur soie se fait ordinairement à froid; celle sur coton se fait généralement à tiède, jamais au bouillon, et quelquefois même simplement à froid, ou à la température ordinaire de l'eau. On y remarque même que certains mordants réussissent mieux dans l'hiver que dans l'été, que leurs bains s'épuisent, se tirent mieux. Il y a, dans tous les cas, action chimique, double décomposition et substitution, relativement à la laine même ou à la substance colorante.

Les filaments de la laine sont d'une contexture telle, qu'en les frottant entre les doigts avec quelque attention, ils se dirigent constamment vers la racine, comme cela a lieu en tenant de même un épi de blé ; cette propriété explique en partie sa disposition au feutrage ; cependant, les cheveux et les crins, qui la possèdent aussi, ne peuvent pas se feutrer de même.

Il y a des laines qui n'ont pas plus de 81 à 108 millimètres de long, tandis que d'autres ont jusqu'à 450 et même 600 millimètres; leur finesse est en raison inverse de leur longueur.

Il est assez remarquable aussi que plus une laine est fine, plus elle contient de suint. Celle des mérinos en contient près des deux tiers de son poids, tandis que les laines

communes des cauchois n'en contiennent que le quart du leur ; les premières sont plus colorées que les secondes.

La laine contient 12 à 17 p. 100, ou environ le huitième de son poids d'azote ou nitrogène ; le coton et le lin n'en contiennent point. Cette différence dans la constitution de ces diverses substances textiles, et quelques sels, plus encore que la différence des proportions relatives des autres principes constituants, le carbone, l'oxygène et l'hydrogène, sont bien probablement la cause des divers degrés d'affinité des substances textiles pour les agents de teinture. La laine de belle qualité se teint en général plus aisément que le coton, le lin et le chanvre ; cependant il lui faut des agents et des procédés convenables à sa nature ; ainsi les alcalis, qui peuvent la dissoudre aussi facilement qu'ils dissolvent l'huile, et qui n'ont pas d'action sur les substances textiles végétales, indiquent assez ici que, de même, des compositions nuisibles au coton, etc., peuvent être convenables à la laine, et que des exceptions peuvent se présenter dans la pratique. Le coton, le lin, le chanvre, se teindront mieux alors que la laine dans telle composition qui leur est appropriée convenablement et chimiquement.

Un bain de dégraissage, une cuve à bleu, un mordant, etc., très alcalins, ne nuisent en rien au coton, au lin ; ils peuvent nuire plus ou moins à la laine.

L'air sec n'a pas d'action sur la laine ; elle peut s'y conserver indéfiniment à l'ombre, mais l'action de la lumière et de la chaleur du soleil suffit avec le temps pour la désagréger. Des laines exposées six mois au temps ont été comme brûlées ; le même effet a lieu sur des laines dans des flacons soigneusement bouchés et cachetés.

L'action de l'eau ou d'une certaine humidité contribue beaucoup à hâter cette altération de la laine pure. Conservée dans un endroit humide, chaud et éclairé, on a éprouvé qu'elle se pourrit en peu de temps.

Une fois mordantée d'alumine, d'oxyde d'étain ou d'oxyde de fer, alors cette altération est empêchée; les mêmes réactions n'ont plus lieu, et la laine semble ainsi pouvoir se conserver indéfiniment. La laine teinte bien pure, bien nette, soumise aux mêmes épreuves, exposée de même six mois au temps, n'a été nullement altérée.

On peut donc conclure, d'une manière générale, que la laine teinte, *bien teinte,* se conserve beaucoup mieux que la laine blanche.

La laine exposée dans une étuve d'air sec et à une chaleur suffisante, peut perdre jusqu'à 5 à 10 p. 100 de son poids. On peut croire que dans cette perte le carbone n'y est pour rien, et qu'il n'y a que l'oxygène et l'hydrogène, dans les proportions convenables, pour constituer l'eau protoxyde d'hydrogène qui s'en dégagent. Les 7 p. 100 environ d'hydrogène y existant peuvent former en effet plus de dix d'eau avec l'oxygène. Par la combustion à l'air libre, la laine donne de l'acide carbonique et de l'ammoniaque.

Par la distillation, elle fournit une huile brune d'une odeur infecte et un résidu charbonné spongieux. L'huile obtenue, étant distillée de nouveau, donne un liquide visqueux, empyreumatique, limpide; on en sépare toute la substance colorante brune en la faisant passer à travers un filtre de charbon animal. Ce liquide précipite la plupart des dissolutions métalliques, réactifs de teinture, ces précipités ne sont en effet que des acides gras et de l'oxyde métallique,

formant une sorte de savon insoluble qui, en résumé, est le principe constituant des mordants de la laine. On voit aussi que la laine participe évidemment, par une partie essentielle, d'un ou de plusieurs des éléments qui la constituent, à la composition colorée, produite en définitive par les diverses opérations de la teinture. La laine est hygrométrique; elle peut absorber dans l'air jusqu'à 9 p. 100 d'eau.

La laine en suint traitée par l'eau bouillante plusieurs fois de suite perd 8 à 10 p. 100, et par les alcalis 55 à 60.

Traitée par l'alcool, elle perd encore 17 p. 100; les 15 à 20 p. 100 restant sont encore solubles dans l'éther en partie; de sorte qu'en définitive, on reconnaît que la laine n'a pas de principe immédiat.

On doit à M. Chevreul une analyse exacte de plusieurs espèces de laine. Mais de tels travaux, tout en éclairant sur quelques faits relatifs à la constitution des substances animales et organiques en général, ne présentent pas au praticien des éléments de progrès et de perfection dans l'art de la teinture d'une importance remarquable; il est à regretter qu'un des chimistes les plus éclairés de notre époque, et le mieux posé pour solliciter, provoquer les progrès et la perfection en l'art de la teinture, ne s'applique pas en même temps à des expériences plus positives, plus directes et plus utiles en ce sens sur une foule de combinaisons de nouvelles substances colorantes végétales et de substances colorantes minérales, qui offrent de si grandes difficultés et quelques inexactitudes au milieu des magnifiques produits de grand teint qu'on en obtient.

Une expérience bien simple, due à M. Chevreul, suffit

pour prouver que la laine contient un peu de soufre, en la faisant chauffer à 75° dans une dissolution de carbonate de soude, à 2° Baumé pendant une demi-heure ; on retire la laine en partageant le liquide restant en deux parties ; on verse dans l'une de l'acétate de plomb, qui forme un sulfure noir, et dans l'autre un peu d'acide sulfurique, qui dégage assez d'acide sulfhydrique pour que l'odeur en soit immédiatement sensible.

V. *Qualités diverses.* Les laines de Saxe sont les plus estimées sous le rapport de la finesse et de la force ; les laines de mérinos français égalent maintenant les laines d'Espagne ; en général, les laines anglaises sont un peu inférieures ; les laines du Roussillon sont presque aussi fines que celles d'Espagne ; les laines du centre et du nord de la France sont les plus communes.

Sur l'animal, la plus belle laine est celle de l'échine, depuis le cou jusqu'à environ 16 centimètres de la queue ; la moins estimée est celle qui se trouve à la partie inférieure du cou et de la poitrine.

La laine dont il s'agit jusqu'à présent est celle de mérinos belle qualité ; on trouve des différences notables dans l'aptitude pour la teinture entre les diverses qualités de laine comme dans leur constitution. Les plus belles, les plus fines sont aussi, en général, les plus faciles à teindre ; il y a des laines communes cauchoises auxquelles il est impossible de donner de belles teintures ; on ne peut pas douter qu'elles ne contiennent naturellement quelques sels, peut-être des phosphates et des sulfates calcaires qui, en général, ne paraissent pas avoir d'affinités pour les substances colorantes.

Les laines des pays chauds, plus belles, plus soyeuses, plus fines, plus douces, sont aussi plus favorables aux opérations de la teinture.

Les substances les plus simples dans leur constitution semblent devoir être celles dont les combinaisons sont les plus aisées à diriger et à définir. La laine parfaitement dégagée de tout ce qu'elle peut contenir de soluble à l'eau et au savon, est aussi dans de meilleures conditions que la laine brute pour les combinaisons de la teinture.

La pureté des composants est nécessaire pour des composés déterminés.

Le travail spécial du chimiste est principalement appliqué à cette épuration préalable dans la plupart des produits. Ceci fait, il suffit de mettre ces éléments en présence, en contact, et la nature complète l'œuvre.

Pour quelques substances, cette élaboration, cette épuration, ne peut être bien faite que par la nature. On ne peut pas douter que le sol, le climat, la température n'influent essentiellement pour la perfection de certains produits. La cochenille et le ver à soie produiraient peu et mal dans la zone glaciale, et le lin et le chanvre diminueraient de qualité et de produit sous l'équateur.

Pendant mon séjour dans l'Inde, je fis une nombreuse série d'expériences sur la laine de Cachemire et du Thibet, ainsi que sur de la soie de l'Inde et de la Chine, avec nos mordants ordinaires et nos substances colorantes; puis, selon les procédés, les apprêts, les mordants particuliers aux Shettys, j'employai aussi plusieurs substances colorantes nouvelles pour cette partie, et en général j'ai reconnu que la laine, comme la soie, prenait assez faci-

lement de très belles couleurs ; je n'hésite donc pas à croire que la température de ce climat peut avoir aussi quelque influence sur les riches teintures que les Orientaux obtiennent.

La parfaite maturité des principes colorants végétaux qu'ils emploient, les bonnes qualités naturelles des substances textiles, et d'ailleurs les soins extrêmes qu'ils mettent dans toutes les manipulations et dans tous les détails de leur système de procédés, y concourent évidemment. En général, ils dégraissent leur laine moins parfaitement que par nos procédés, et ils font quelques opérations sans aucune chaleur artificielle.

On reviendra ailleurs sur ce sujet.

VI. *Usages*. Tout le monde sait de quelle utilité est la laine pour une foule d'articles de vêtement, d'ameublement et de luxe ; la laine est, on le voit, la substance textile la plus communément et la plus abondamment employée. Il n'est pas besoin d'énumérer ici toutes les espèces d'étoffes dont elle est la seule matière ; outre cela elle s'allie à la soie et au coton. Il suffit de citer seulement qu'elle s'emploie pour draperies fines ou fortes, tapisseries, tapis, tentures, broderies, couvertures, tricots, badestameries, bonneteries, chapellerie, etc. Elle est une des bases de la richesse agricole. Sédan, Louviers, Elbeuf, Paris, Amiens, Verviers, et bien d'autres villes, en France seulement, ont d'immenses ateliers occupant des populations entières dans les diverses parties de cette industrie, à laquelle la teinture donne aussi une grande valeur.

DEUXIÈME PARTIE.

INGRÉDIENTS. AGENTS DE TEINTURE.

§ 85. Pour pratiquer l'art de la teinture avec quelque succès, pour participer à ses progrès incessants, pour atteindre à sa perfection, si elle est possible à la science humaine, pour employer enfin avec adresse, utilité et économie les nombreux agents qu'il exige, il est indispensable d'avoir quelques connaissances en chimie et en physique; mais qu'on ne s'en effraie pas cependant, comme manufacturier, car il n'est pas nécessaire d'être chimiste et physicien dans toute l'acception de ces deux qualités pour devenir et pour être un bon praticien, un habile teinturier et un excellent coloriste. Au contraire, cette transcendance de savoir y serait souvent un principe de non succès et de ruine, car la science est curieuse, investigatrice, insatiable, et dans ses théories habituelles, est sujette à des égarements; on pourrait citer quelques exemples de conceptions industrielles à la fois savantes et bien désastreuses.

On reconnaît aisément, dès la première opération chimique, que les corps impondérables, la lumière, le calorique et l'électricité y participent, quoiqu'il ne soit pas encore permis à la science humaine d'en bien apprécier, caractériser et expliquer l'influence et les causes; cependant les effets en sont évidents. Toutefois, en se bornant aux observations les plus simples, tout le monde peut voir que

c'est la lumière qui joue le principal rôle dans les merveilleuses productions du daguerréotype, qu'elle aide à la coloration des fleurs et des fruits; que les mouvements du calorique et les modifications de température sont sensibles et décisifs lors de la plupart des combinaisons chimiques, et que les affinités paraissent préférées et déterminées en général, entre divers corps, dans des états électriques différents; c'est assez dire que dans les opérations toutes chimiques de l'art de la teinture, ces agents invisibles, secrets, puissants, y sont constamment présents et y exercent tacitement et généralement une véritable action, une influence plus ou moins apparente, énergique et mystérieuse, mais certaine. On doit donc se tenir pour averti au moins que toutes notions de physique ne sont pas absolument indifférentes et inutiles au praticien; les ouvrages spéciaux doivent être consultés pour ces premières notions sur lesquelles cependant il n'est pas nécessaire de trop insister, crainte, on le répète, de s'écarter du but pratique essentiel de notre industrie.

Il n'est pas nécessaire non plus d'être botaniste et minéralogiste parce qu'on y emploie en effet un assez grand nombre de végétaux et de minéraux; ce serait prendre de trop loin et de trop haut les études utiles à cet art.

Comme dans tout art industriel difficile, une certaine intelligence, de la volonté, de l'adresse, de la persévérance, un peu de savoir, mais surtout une longue pratique, des facultés naturelles et des sens exercés y suffisent et sont même les meilleures conditions pour y réussir.

On a dit un peu de savoir, parce qu'en effet quelques principes et quelques règles sont toujours utiles pour l'in-

telligence et la direction, pour la théorie et la pratique des opérations de la teinture. Il faut au moins être initié, dans cette application unique et spéciale, à quelques faits généraux sur les principaux éléments qui constituent tous les corps de la nature et qui en dernière analyse se retrouvent, mais en des combinaisons et des rapports infiniment variés, dans l'innombrable série des substances organiques, tels enfin que l'état actuel de ces diverses sciences si vastes, si compliquées et si difficiles peut permettre de les offrir et de les apprécier. Ce sont ces motifs qui nous obligent, dans cette classe de corps simples dits métalloïdes, à examiner ici très sommairement l'oxygène, l'hydrogène, le nitrogène, le carbone, le soufre, l'iode, le chlore et le brôme, puis l'air et l'eau, agents primordiaux et composés binaires.

Nous les ferons suivre des notions, autant que possible, spéciales, essentielles, suffisantes et bien nettes sur 1° l'origine, 2° la nature, 3° la préparation, 4° les caractères, 5° les propriétés, 6° les applications de toutes les substances minérales, végétales et animales qu'on y emploie, divisées en trois chapitres : 1° *agents chimiques*, 2° *substances secondaires*, 3° *substances colorantes*.

Ayant donc bien apprécié qu'il est indispensable pour la théorie et la pratique des opérations, même les plus simples, de connaître d'une manière générale les principales substances élémentaires, bases de tous les composés de la nature dans les trois règnes, mais surtout les substances qui, résultant de leurs combinaisons diverses, doivent particulièrement entrer dans les compositions et les produits dont l'art de la teinture est l'objet et le but, on donnera ici le plus succinctement possible les notions générales qui ont

paru les plus directement applicables et les plus indispensables dans le plan de cet ouvrage. Voici l'ordre et les divisions qu'on a adoptés dans ces trois chapitres :

Ingrédients. Agents de teinture.

On conseille à tous ceux qui se destinent à cet art d'étudier quelques ouvrages choisis de physique et de chimie expérimentales, mais principalement et immédiatement de pratiquer en même temps, de se salir les mains journellement sans orgueil, sans hésitation, sans réserve aucune, pendant quelques années, sous la direction de quelque habile et ancien praticien dans une grande teinturerie, et même de travailler dans divers ateliers, en France, en Allemagne, en Prusse, en Alsace et en Angleterre.

Un industriel qui produit est bien au-dessus d'un courtisan qui détruit. Tout industriel doit être convaincu que Oberkampf et Ternaux ont fait plus de bien et d'honneur à leur pays que Richelieu et Talleyrand.

CHAPITRE Ier.

AGENTS CHIMIQUES.

SECTION Ire.

DES MÉTALLOIDES.

I. OXYGÈNE.

§ 86.

1° Signe, — ou O (1).	4° Constitution, corps simple.
2° Formule, O.	5° Nombre proportionnel, 100.
3° Équivalent, 8.	6° Poids spécifique, 100.

I. *Étymologie.* J'engendre les acides, générateur des acides. Cette dénomination prise rigoureusement peut induire en erreur en faisant penser qu'il est le seul principe doué de cette propriété; l'hydrogène la possède aussi; de là on a dû, pour distinguer ces deux classes d'acides, leur

(1) Nous donnons ci-dessous, pour faciliter l'intelligence de notre travail, l'explication des signes et de la marche que nous avons cru devoir adopter dans cette deuxième partie :

1° *Signe.* Le signe sert à simplifier et remplacer dans les formules le nom des substances.

2° *Formule.* Signes et chiffres qui servent à indiquer le plus brièvement possible la constitution d'un corps, et les diverses transformations et combinaisons qu'il peut subir dans les opérations chimiques, à l'aide d'une ou plusieurs équations.

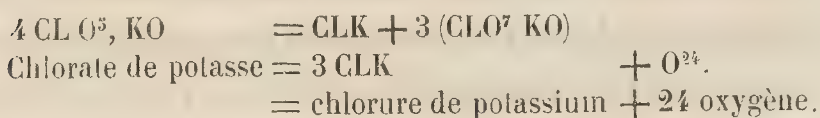
3° *Équivalent. — Poids atomique.* La plupart des corps se combinent en certaines proportions seulement; on a pu, sur un très grand nombre, trouver les rapports bien exacts et bien définis qui les lient; c'est cette valeur et ce principe qu'exprime le chiffre de l'équivalent d'un corps. Nous citerons un seul exemple :

40 parties en poids d'acide sulfurique saturent 77 parties de baryte, seulement 32 parties de soude, etc.; tandis qu'il faut 54 parties d'acide nitri-

donner des noms génériques différents; les premiers sont dits oxacides, et les seconds hydracides.

II. *Extraction.* Il y a une grande variété de procédés pour obtenir l'oxygène, c'est-à-dire pour le séparer de ses combinaisons. On l'obtient très abondamment par la décomposition du chlorate de potasse par la chaleur.

Voilà les formules et l'équation de cette opération :



4 CL O^5, KO = CLK + 3 (CLO^7 KO)
Chlorate de potasse = 3 CLK + O^{24}.
= chlorure de potassium + 24 oxygène.

$$3\,(CLO^7\,KO)\text{ donne : } 3 \times 7 = 21 + \left\{\begin{matrix} 3^0 \\ 3\text{ KO} \end{matrix}\right\} = 24 \text{ oxygène.}$$

$$\text{Comme } 4\,CLO^5\,KO \text{ donne : } 4 \times 5 = 20 + \left\{\begin{matrix} 4^0 \\ 4\text{ KO} \end{matrix}\right\} = 24 \text{ oxygène.}$$

III. *Caractères.* Ce gaz est éminemment propre à la res-

que pour saturer les deux mêmes bases, et réciproquement pour produire des sels neutres. Eh bien, ces chiffres

						40	pour	l'acide sulfurique
						54	»	l'acide nitrique
						77	»	la baryte
/—	‿ —		Br.	Na.		32	»	la soude
puis ceux de	40	+	77	»	=	117	»	sulfate de baryte
54	»	+	77	»	=	131	»	nitrate de baryte
54	»	+	»	32	=	86	»	nitrate de soude
»	40	+	»	32	=	72	»	sulfate de soude

sont précisément les équivalents de ces divers agents chimiques, l'hydrogène étant 1.

4° *Nombre proportionnel.* Le nombre proportionnel n'exprime que la même chose; seulement, de la manière dont on le répète, il le décompose, le développe et aide ainsi à le mieux comprendre, en ce qu'il le présente, dans les substances plus complexes, précisément en regard des proportions fixes des métalloïdes, etc., qui les constituent essentiellement. Ainsi, par exemple, l'oxygène étant 100 S O^3 l'acide sulfurique aura pour nombre proportionnel 501,16;

C'est-à-dire S équivalent du soufre 201,16
Et O^3 » de l'oxygène 100×3 300

Ces différences ne sont pas sensibles dans les corps simples; mais ces décompositions nous ont paru utiles ici pour les substances les plus complexes.

5° *Constitution.* La constitution définit en chiffres, et par centièmes, les

piration et à la combustion. Il est incolore, inodore, insipide. Il sert de type (au nombre 100) pour le rapport du poids spécifique, etc., dans un système ; c'est l'hydrogène (au nombre 1) qui sert dans un autre système pour point de départ des équivalents chimiques. La spécialité de cet ouvrage nous empêche d'entrer dans les détails nécessaires pour faire apprécier l'utilité de ces principes, nous supposons nos lecteurs parfaitement renseignés à cet égard, ou bien nous les engageons à voir les ouvrages de chimie

proportions des éléments d'une substance ; elle met en évidence les sommes qui se déduisent des lettres, des signes et des chiffres des formules.

Ainsi acide sulfurique 100 { Soufre 40,14 ; Oxygène 59,86 }

6° *Poids spécifique.* Est-il besoin de dire que c'est le rapport de la densité avec le volume, rapporté à l'air ou à l'oxygène pour les corps gazeux, et à l'eau pour les liquides et les solides.

7° *Capacité de saturation.* Elle exprime encore le même principe que l'équivalent, mais s'appliquant ici plus généralement aux acides organiques complexes.

La capacité de saturation est ordinairement dans un rapport simple entre l'oxygène de la base et celui de l'acide.

Voici, par exemple, la constitution de l'acide gallique, selon M. I. *Berzélius* :

57,61 carbone ;
37,69 oxygène ;
4,70 hydrogène.

Sa capacité de saturation est de $12,563 = \frac{37,69}{3}$

Ainsi 3 volumes du radical et 1 volume d'oxygène.

L'acide oxalique contient trois fois autant d'oxygène que l'oxyde par lequel il est neutralisé, ainsi le sel formé devient isomère au carbonate, ou contient précisément tout ce qu'il faut pour changer l'acide oxalique en acide carbonique.

Nous bornerons là ces explications, qui nous ont paru suffisantes pour faire comprendre les annotations qui suivent chaque titre des agents chimiques.

Pour plus de détails s'en référer aux ouvrages précités.

dans lesquels ce sujet est traité, particulièrement dans la *Chimie de M. I. Berzélius*.

L'oxygène constitue les 21 p. 100 ou 1/5e du volume de l'air atmosphérique et les 85 p. 100 du poids de l'eau, et c'est sous ce double rapport surtout qu'il doit être connu et apprécié comme présent dans toutes les opérations de la teinture.

L'oxygène est soluble dans l'eau ; l'eau oxygénée en contient 475 vol.

IV. *Usages*. Directement l'oxygène n'est jamais utilisé en teinture, mais indirectement on doit le considérer comme un des agents qui exercent le plus d'influence sur toutes ses opérations en général.

Par exemple, lorsqu'une étoffe passée dans une dissolution d'indigo, faite selon les principes ordinaires d'une bonne *cuve à bleu*, en sort jaunâtre ou verte, c'est principalement l'oxygène de l'air qui réagit aussitôt et se fixe à mesure que la couleur monte au bleu. Il en est l'agent, sinon la cause certaine. Dans beaucoup d'autres opérations cette action de l'oxygène a lieu, quoique moins sensible.

II. HYDROGÈNE.

AIR INFLAMMABLE.

§ 87.

1° Signe,) ou H.	4° Constitution, corps simple.
2° Formule, II.	5° Nombre proportionnel, 12,50.
3° Équivalent, 1.	6° Poids spécifique, 12,50.

I. *Étymologie*. Générateur de l'eau. Cette étymologie n'est pas plus exacte rigoureusement que la précédente,

puisqu'il n'entre que pour 11,09 p. 100 en poids dans la constitution de l'eau, quand l'oxygène y entre pour 88,91 p. 100.

Considéré ainsi, l'oxygène pourrait être tout aussi bien le générateur de l'eau. L'hydrogène est aussi générateur avec les mêmes restrictions des hydracides chlorhydrique, bromhydrique, iodhydrique, cyanhydrique, etc.

II. *Extraction.* Par la décomposition de l'eau au moyen d'un métal de la troisième section et de l'acide sulfurique.

III. *Caractères.* L'hydrogène est un gaz permanent, du moins dans les limites extrêmes de la température froide qu'on ait pu produire jusqu'à ce jour. Il n'est pas douteux qu'il ne puisse se liquéfier et même se solidifier isolément par un abaissement de température convenable. C'est ce qui a déterminé les chimistes à le considérer aussi comme un métal, caractère qui peut s'attribuer également à l'oxygène, à l'azote, au chlore, etc... Gazeux, l'hydrogène est invisible comme l'air; il est sans odeur et sans saveur. Il pèse quatorze fois et demie moins que l'air. Il s'enflamme et brûle par le contact d'un corps enflammé et de l'air, et forme ainsi de l'eau, mais il éteint, sans air, les corps enflammés qu'on y plonge. Il asphyxie les animaux qui le respirent pur quelques instants. Mêlé avec l'oxygène, il forme un gaz détonnant; ce mélange est utilisé avec les précautions convenables pour produire par le chalumeau une très haute température...

IV. *Usages.* Il est un des principes essentiels du gaz d'éclairage. 2 volumes de gaz hydrogène et 1 volume de gaz oxygène combinés au moyen d'une étincelle électrique, forment de l'eau ou protoxyde d'hydrogène.

L'hydrogène est un agent de désoxygénation et de réduction très énergique.

III. NITROGÈNE.

AZOTE.

§ 88.

1° Signe, / ou az.
2° Formule, az.
3° Équivalent, 14.

4° Nombre proportionnel, 177,03.
5° Constitution. Gazeux. . . { corps simple. calorique et azote.
6° Poids spécifique, 175.

I. *Étymologie.* Générateur du nitre.

II. *Extraction.* Il est tout naturel pour extraire ce corps simple de le chercher dans sa source la plus abondante. On peut l'obtenir facilement en décomposant l'air atmosphérique par la combustion du phosphore à vase clos. On obtient 1° un mélange d'acides phosphorique et phosphoreux qui se condensent, et 2° du gaz azote. L'eau que contient l'air atmosphérique à son état normal sert à la condensation des deux acides du phosphore et l'azote ainsi obtenu est assez pur. Cependant si on veut l'avoir parfaitement pur, il faut y introduire quelques fragments de potasse, un peu d'eau, agiter; on sépare ainsi le peu d'acide carbonique qu'il pouvait contenir.

III. *Caractères.* Ce gaz est invisible, inodore, insipide comme les précédents. Rien aux sens de la vue, de l'odorat et du goût ne peut les faire distinguer, mais il en est nettement caractérisé en ce qu'il est impropre à la combustion et à la respiration par d'autres causes. Une bougie en ignition qu'on y plonge s'y éteint, et un animal y meurt

bientôt d'inertie, d'atonie, et non d'asphyxie. Les combinaisons qu'il forme le caractérisent plus nettement encore. 1° avec l'oxygène il forme l'acide nitrique, etc.; 2° avec l'hydrogène il produit l'ammoniaque. Jusqu'à présent on n'a pu l'obtenir isolé par le refroidissement, ni solide, ni liquide, c'est-à-dire qu'on n'a pu le séparer de la proportion de calorique qui le constitue à l'état gazeux. L'azote est soluble dans l'eau en petite quantité.

L'azote, comme les deux gaz précédents, n'existe solide ou liquide que dans ses combinaisons avec d'autres corps, et plus ou moins dégagé du calorique, de sorte qu'en le considérant ce qu'il est en effet, à l'état gazeux, comme un composé binaire de calorique et d'azote, on peut dire que dans tout composé dans lequel il perd son état gazeux, il y a réellement substitution du métal, ou de tel autre élément que ce soit, au calorique; ainsi on pourrait mieux comprendre et se représenter le sens et la composition 1° du gaz azote par le mot *ignate d'azote*, ou composé binaire de calorique et d'azote solide froid; 2° de l'azote liquide, par celui d'*ignure d'azote;* 3° de l'azote solide froid, du métal ou principe quelconque radical des deux premiers, seul par celui d'*azote*. Nous émettons avec crainte cette proposition et cette nomenclature, mais cela nous semble toutefois très rationnel, très exact, l'azote pouvant aussi bien que l'hydrogène et l'oxygène être un métal dont la réduction exige un froid extrême.

IV. *Usages.* Comme corps simple, et à l'état permanent de gaz, il ne peut avoir d'usage; mais comme principe constituant d'un acide, l'acide azotique, 2 az., 5 ox., d'un alcali, l'ammoniaque, 3 v. hydr. 1 az., et d'un composé neu-

tre, l'air atmosphérique, 4 az. 1 ox., on voit qu'il joue un rôle utile dans quelques opérations de la teinture. Il est de plus un des principes caractéristiques des substances animales, la laine, la soie, etc.

L'air atmosphérique est constitué de :

79 p. de gaz azote ou 4/5 d'azote,
21 p. de gaz oxygène, ou 1/5 d'oxygène.
———
100

L'azote en général paraît modérer l'action de l'oxygène, quoique dans l'air atmosphérique il ne soit qu'à l'état de mélange.

IV. CARBONE.

§ 89.

1° Signe, (ou C.
2° Formule, C.
3° Équivalent, 75, ox. 100.
6, hyd. 1.
4° Nombre proportionnel, 76,44.
5° Constitution, corps simple.

6° Poids spécifique, 75.
Constitution :
carbone. hydrogène.
Charbon végétal, 98,56 + 1,44 = 100
carbone. hydrog. azote.
Charb. animal, 71,70 + 0 + 28,3 = 100

I. *Origine.* Le charbon est un carbone impur. Le diamant est le carbone pur.

II. *Extraction.* Toutes les substances organiques donnent pour résidu de leur combustion à vase clos, ou de leur décomposition par le feu, du charbon plus ou moins impur; pour l'obtenir le moins impur possible, on recueille celui qui se dépose par la combustion des carbures d'hydrogène, des résines, de l'huile, etc., sur des appareils qui peuvent en condenser convenablement la fumée. Le noir de fumée, le noir de lampe, le noir d'ivoire, etc., en donnent une idée suffisante.

III. *Caractères*. Tout le monde connaît le charbon ordinaire; il est inutile de donner ici des détails sur ses propriétés physiques; le carbone pur est encore moins utile à connaître pour l'art qui nous occupe ici par ses mêmes propriétés.

Les propriétés chimiques du charbon sont, au contraire, d'un très haut intérêt, car étant le principe constituant seul solide à l'état particulier et normal des végétaux, il joue un rôle remarquable dans quelques opérations. On en a déjà parlé dans les § 63 et 64.

On ne peut pas dire que le charbon soit directement soluble dans l'eau, l'air ou les agents chimiques. Cependant par la combustion ou sa combinaison avec l'oxygène, il y est réellement dissous à l'état d'acide carbonique.

Dans le sens précédemment fixé en parlant de l'azote, cet acide serait, non pas seulement une combinaison binaire d'oxygène et de carbone, mais bien un composé ternaire d'un corps impondérable, de l'oxygène et du carbone, et à l'état gazeux serait plus rigoureusement défini par le mot d'*ignate* de protoxyde ou de deutoxyde de carbone, pour les gaz oxyde de carbone et acide carbonique.

La nature des gaz semble en général mieux définie par cette nomenclature.

Quelques substances végétales, le tannin, l'acide oxalique, etc., qui contiennent une grande quantité de carbone, sont directement solubles dans l'eau sous l'influence sans doute de leurs autres principes constituants; de là se déduit que le carbone est soluble dans certaines conditions comme beaucoup d'autres corps; toutefois l'acide nitrique

concentré en peut dissoudre en assez forte proportion et en former une sorte de tannin artificiel.

IV. *Usages*. Le charbon sert à filtrer et à décolorer des bains chargés ; comme il clarifie les sirops, il clarifie des bains gommeux, des bains animalisés par la bouze et la fiente sans leur faire perdre leurs propriétés, mais dans ce cas le charbon végétal est préférable au charbon animal, en filtrant à travers le charbon des dissolutions salines, une partie du sel est absorbée par le charbon et cette propriété peut être utilisée quelquefois pour filtrer quelques mordants ; quelques dissolutions métalliques troublées par une peroxydation ne peuvent être clarifiées que par un filtre de charbon ; mais en général il faut opérer vivement pour ne pas faire décomposer ces mordants, et convenablement le lit de charbon doit être de 5 à 6 cent. entre deux toiles et papier.

V. SOUFRE.

§ 90.

1° Signe, Ü ou S.
2° Formule, S.
3° Équivalent, 16, hyd. 1. 201,16, ox. 100.
4° Nombre proportionnel, 201,16.
5° Constitution, corps simple.
6° Poids spécifique, 200 ou 1,90.

I. *Origine*. Les volcans, mine de sulfure, de fer, de cuivre, pyrites.

II. *Extraction*. Pour extraire le soufre, il suffit de placer le minerai des volcans dans une galerie de creusets convenablement rangés dans un fourneau, de chauffer ; le soufre fond, se sublime et vient couler dans de l'eau froide où il se solidifie. On a ainsi le soufre brut. Pour le purifier

on le fond et distille de nouveau et on le fait couler dans des cylindres en sapin dont il prend la forme; on a ainsi le soufre en canon. La fleur de soufre est le soufre sublimé.

C'est avec les sulfures, les pyrites de fer, de cuivre, d'alumine, qu'on prépare le sulfate de fer, couperose verte, le sulfate de cuivre, couperose bleue, le sulfate d'alumine et de potasse, l'alun, par des réactions et une combustion qui transforment le sulfure en sulfate.

III. *Caractères.* Le soufre est solide, d'une couleur jaune citron; il est très friable, sans saveur, sans odeur, mais susceptible d'en prendre une légère par le frottement. Il est mauvais conducteur du calorique et de l'électricité, mais il devient électrique par le frottement, lorsqu'on le tient quelque temps dans la main il craque et se rompt.

Le soufre est insoluble dans l'eau.

Ses dissolvants. L'alcool, l'éther sulfurique et les huiles le dissolvent en petite quantité.

Il se conserve indéfiniment à l'air; l'air atmosphérique, l'oxygène, l'azote, le carbone, etc., n'ont aucune action sur lui à froid, mais à chaud et en fusion il forme des composés très variés; il se combine ainsi avec presque tous les corps simples, avec tous les métaux. Tout le monde connaît l'odeur caractéristique qu'il exhale en brûlant; il se forme ainsi du gaz acide sulfureux.

IV. *Usages.* On blanchit la laine et la soie en les exposant dans des endroits à ce destinés spécialement et dans lesquels on fait brûler du soufre; le gaz acide sulfureux convenablement étendu d'air, ou par analogie, une dissolution de ce gaz dans l'air atmosphérique, opère assez

promptement ce blanchiment. On l'exécute aussi en lissant dans une dissolution aqueuse d'acide sulfureux.

Le soufre, comme principe essentiel des acides sulfureux et sulfurique, de l'acide sulfhydrique, des sulfures, des sulfites et des sulfates, et des hydro-sulfures, sulfites et sulfates, entre dans beaucoup de compositions tinctoriales.

M. Chevreul a prouvé par une analyse rigoureuse que la laine, comme les cheveux, le crin, et autres substances textiles animales contiennent une petite proportion de soufre, et que la coloration facile dans quelques circonstances de ces substances par quelques dissolutions métalliques est précisément due à la présence du soufre; en y ajoutant un apprêt sulfuré, on favorise encore l'intensité des couleurs métalliques qu'on peut obtenir ainsi.

Il est curieux de rappeler ici qu'on peut percer très facilement un fer rouge au moyen d'un bâton de soufre.

VI. CHLORE.

ANCIENNEMENT

ACIDE MURIATIQUE OXYGÉNÉ, ACIDE MARIN, ACIDE MURIATIQUE DÉPHLOGISTIQUÉ.

§ 91.

1° Signe, Ch.
2° Formule, Chl.
3° Équivalent, 36; hyd. 1.
4° Nombre proportionnel, 442,64.
5° Constitution, corps simple, métalloïde.
6° Poids atomique, 221,32.

I. *Origine.* Du sel marin.

II. *Étymologie.* En grec vert-clair. *Chloros* (découvert par Scheele en 1774).

III. *Production.* On obtient du chlore en versant de l'acide chlorhydrique sur du bioxyde de manganèse, on

chauffe un peu. Les équivalents servent à fixer les proportions. Voici la formule de cette opération :



$$MN\,O^2 + CH^2\,H^2 = MN\,CH + O^2\,H^2 + CH.$$

Il se produit de l'eau $O^2\,H^2$, du chlorure de manganèse MN C H et 1 équivalent de chlore CH. On l'obtient gazeux, parfaitement sec, en le faisant passer à travers un tube assez long rempli de chlorure de calcium.

100 grammes de peroxyde de manganèse donnent environ 30 litres de chlore.

A une pression de quatre atmosphères, ou par un abaissement considérable de température, on peut l'obtenir liquide ; et on a même réussi à le solidifier dans un appareil convenable.

Le chlore décompose l'eau plus promptement encore par l'action d'une haute température ; mais alors il ne se forme point d'acide chlorique.

On doit conserver l'eau chlorée, comme l'acide chlorhydrique pur pour réactif, dans l'ombre, car la lumière la décompose ; dans les laboratoires, on enveloppe de papier noir les vases de verre qui le contiennent ; dans les ateliers, on le garde dans des vases de grès et dans des caves froides, la chaleur en dégageant constamment le chlore. Mais les chlorures sont plus commodes à conserver et évitent ces soins jusqu'à un certain point.

IV. *Propriétés et caractères.* L'eau ne dissout que deux volumes de chlore, tandis qu'elle dissout 480 fois son volume de gaz chlorhydrique. A l'air l'eau chlorée se change peu à peu en eau et en acide chlorhydrique et chlorique. L'azotate d'argent forme dans l'eau chlorée un précipité

caillebotté insoluble dans l'eau et dans l'acide azotique même bouillant, mais soluble dans l'ammoniaque, le précipité est le chlorure d'argent; il se forme de l'acide chlorique.

Le chlore en décolorant la dissolution d'indigo y laisse constamment une teinte jaunâtre, comme dans toute décoloration des autres couleurs végétales; mais cette substance jaunâtre devient alors soluble dans les alcalis. Le chlore semblerait agir ici comme l'oxygène à l'égard des métaux qui, sans être oxydés, ne peuvent être dissous dans les acides. En général les chlorures sont plus solubles que les *oxures*.

Toute couleur dont la base est le charbon est inattaquable par le chlore; ainsi il ne détruit point l'encre d'imprimerie, l'encre de Chine. Ainsi le noir, produit par la carbonisation ou par l'isolement du carbone d'une étoffe ou d'un astringent, etc., ne peut être blanchi par le chlore directement.

La cire blanchie par le chlore dégage en brûlant une odeur d'acide chlorhydrique. Les manuscrits romains sur papyrus peuvent être blanchis et devenir lisibles par le chlore, parce que celui-ci blanchit seulement le fond sali et noirci par le temps et fait bien mieux ressortir et trancher alors les caractères avec l'encre de charbon qui est inattaquable.

Dans tous les cas, c'est souvent en s'emparant de l'hydrogène que l'action du chlore s'exerce et s'accomplit; de là le système de déshydrogénation substitué à celui de l'oxydation, pour expliquer beaucoup de phénomènes en teinture et impression des étoffes.

V. *Usages.* Le principal usage du chlore, ou plutôt de l'eau chlorée, est pour le blanchiment du coton, du lin et du chanvre ; on ne l'emploie point habituellement pour la laine ni la soie. On en fait un fréquent usage dans les opérations de teinture, toutes les fois qu'il s'agit de déshydrogéner ou de peroxyder les mordants et les couleurs métalliques ; son action, convenablement modérée, contribue à vivifier, à *roser* quelques couleurs, aussi bien sur la laine et la soie que sur le coton et le lin. C'est plus particulièrement en le dégageant des chlorures de potasse, de soude ou de chaux, au moyen d'un acide, qu'on s'en sert, et cela au moment même ; c'est aussi à l'état de gaz naissant que son action est la plus sûre et la plus efficace dans toutes ces opérations. Toutes les fois qu'on dépasse certaines limites il y a une réaction destructive des couleurs ; ce qui exige une grande précision de proportions toutes les fois qu'on l'emploie comme agent de *rosage*.

VII. BROME.

§ 92.

1° Signe, Br.
2° Formule, Br.
3° Nombre proportionnel, 978,30 ou 1001.
4° Équivalent, 78.
5° Constitution, corps simple, métalloïde.
6° Poids atomique, 500,50.

I. *Origine.* Eau de mer.

II. *Étymologie.* Le nom de ce métalloïde dérive du mot grec *bromos*, qui signifie mauvaise odeur (découvert par M. Balard, en 1826).

III. *Extraction.* Le brôme s'obtient des eaux-mères lors de la cristallisation du sel marin ; on y ajoute un peu de chlore

liquide, qui décompose le brômure de potassium. Il sature le potassium et met à nu le brôme qu'on en sépare facilement par l'éther, qui dissout le brôme seul, se sépare de l'eau et surnage. La dissolution alcoolique ou éthérée de brôme est fortement colorée hyacinthe; en y ajoutant ensuite directement du fer, du zinc, etc., en poudre, on forme des brômures. L'éther, isolé après cette opération, peut servir de nouveau à séparer le brôme de son mélange avec le chlorure de potassium.

IV. *Propriétés*. Le brôme n'est point gazeux à la température ordinaire comme le chlore, quoique ayant beaucoup d'analogie avec lui; c'est un liquide de couleur hyacinthe, d'une odeur infecte, caractéristique.

Il a toutes les propriétés du chlore et de l'iode, plus énergiques que dans le chlore et moins que dans l'iode.

Il colore la peau en jaune et l'ulcère. Il se solidifie à — 20° et devient gazeux à + 45°.

Il se dissout dans l'eau et mieux encore dans l'esprit de vin et l'éther, qu'il colore de rouge-jaunâtre.

Il décolore la teinture de tournesol et les divers liquides colorés.

V. *Usages*. Il blanchit, comme le chlore, le coton et le lin. Il nous a servi comme agent ou comme dissolvant et intermédiaire dans la composition de quelques couleurs métalliques.

Il est assez vraisemblable de penser, d'après les effets produits dans plusieurs circonstances par le chlore, le brôme et l'iode sur les métaux, et sur quelques substances colorantes végétales, que l'action de ces trois agents a beaucoup d'analogie avec celle de l'oxygène; ainsi, par

exemple, un chlorure, un brômure et un iodure métalliques, peuvent servir aussi bien de mordant et de base d'un mordant qu'un oxyde métallique ; ils présentent de même divers degrés et diverses proportions de *chloruration*, etc., qui modifient beaucoup les colorations qui en résultent; de même un excès d'acide détruit une couleur quand une proportion convenable la rehausse ; de même un chlorure, un brômure et un iodure altèrent ou détruisent une couleur lorsqu'ils sont employés en excès, et la forment ou la vivifient, la foncent, étant proportionnellement appliqués dans une composition tinctoriale.

VIII. IODE.

§ 93.

1° Signe, J.	5° Constitution, corps simple, métalloïde.
2° Formule, J.	6° Poids spécifique, 4,948.
3° Équivalent, 126.	
4° Nombre proportionnel, 1579,50.	

I. *Origine.* Des eaux-mères de la soude de varech, etc.

II. *Étymologie. Iodos,* violet.

III. *Extraction.* L'iode se retire des eaux-mères de la soude de varech; en traitant la lessive de cette soude, après la cristallisation par l'acide sulfurique, il se dégage des vapeurs violettes qui, par le refroidissement, se condensent en lames brillantes et comme métalliques. L'iode a été signalé pour la première fois par Courtois, en 1813. Iode en grec signifie violet, ce qui caractérise parfaitement cette substance. Il fond à + 107° et se gazéifie entre 179° et 180°. Il tache la peau en jaune foncé, mais cette tache disparaît bientôt par la vaporisation de l'iode. Il est très

peu soluble dans l'eau, mais beaucoup, au contraire, dans l'esprit-de-vin qu'il colore en rouge-brun.

IV. *Propriétés.* Le chlore, le brome et l'iode ont de très grandes analogies dans leurs propriétés, et pourraient bien n'être qu'un seul et même principe ou élément, modifié par quelque action des fluides impondérables, l'électricité, le calorique, la lumière. Mais il paraît encore ici bien difficile à la science humaine de pénétrer les derniers secrets de la nature.

L'iode s'unit très facilement avec la plupart des métaux sans oxydation ; il forme des iodures qui presque tous sont remarquables par leurs belles couleurs, et qu'on peut utiliser en teinture sitôt que le prix de cette substance permettra de le faire dans les conditions ordinaires du commerce.

Une propriété caractéristique de l'iode c'est de colorer en bleu pur ou bleu violet les dissolutions d'amidon; ainsi c'est un des réactifs les plus efficaces pour reconnaître la fécule en général. Mais il faut bien remarquer qu'il n'y a que l'iode qui puisse produire cette coloration en bleu; les acides iodique, iodhydrique et les iodures ne peuvent le faire ; il faut que, par des réactions sur ces composés, l'iode puisse être isolé pour que la coloration bleue se manifeste ; le chlore suffit pour cela.

			Rapport.	
Le chlore est gazeux, son équivalent est :		36.	12.	2.
Le brome est liquide,	—	78.	26.	4 1/3.
L'iode est solide,	—	126.	42.	7.

Remarquez que les propriétés de ces trois corps ont une grande analogie. Lorsqu'on ajoute du chlore ou du brome liquide dans une dissolution d'iodure de potassium, la couleur se fonce extraordinairement; ce qui décèle im-

médiatement la présence, le caractère et l'isolement de l'iode.

COMPOSÉS D'IODE.

ACIDE IODIQUE. ACIDE IODHYDRIQUE. IODURES. IODATES. IODHYDRATES.

§ 94.

V. *Usages.* Quoiqu'on ne fasse encore que très peu d'usage, pour la coloration des étoffes, de ces divers produits chimiques, il n'y a pas à douter qu'ils n'y soient un jour employés, à cause des propriétés colorantes de l'iode par la fécule et par les métaux ; d'ailleurs nous avons une série d'essais et de faits acquis dans ce but, dont quelques exemples seront cités dans le cours de cet ouvrage.

COMPOSÉS BINAIRES.

DIVISION Ire.

EAU.

PROTOXYDE D'HYDROGÈNE.

§ 95.

1° Signe, AQ ou HO.
2° Formule, H ou H^2O.
3° Équivalent, 112,48.
4° Nombre proport. {112,48. / 100 oxygène.

5° Constitution :
En poids 100 = {11,09 hydrogène. / 88,91 oxygène.
En volume 300 = {200 hydrogène. / 100 oxygène.
6° Poids spécifique, Type 1000.

I. *Origine.* Union et combinaison de l'hydrogène-électro-positif et de l'oxygène-électro-négatif.

On doit considérer comme partie constituante de l'eau liquide une certaine quantité de calorique combinée à l'hydrogène et à l'oxygène, quoiqu'il y soit latent ou insen-

sible. L'eau à l'état gazeux contient plus de calorique qu'à l'état liquide ; et, pour passer à l'état solide, en perd successivement de plus en plus ; cependant rien ne prouve qu'à l'état de glace, à 0°, l'eau ne conserve pas encore un peu de calorique latent, et qu'en effet elle ne puisse en perdre encore lorsqu'on l'expose, par exemple, à un froid de — 112°, le plus intense qu'on ait pu produire ; il est probable que, sous ce rapport, la glace, l'eau solide, le protoxyde d'hydrogène cristallisé n'est pas dans les mêmes conditions et de la même constitution à 0° et à — 112°.

La proportion de calorique latent et sensible y varie infiniment ; ce qui permet de dire que l'eau, que la glace est soluble en toutes proportions dans le calorique. L'équilibre de ce qui constitue le calorique latent semble pouvoir être expliqué et compris ainsi. La chaleur nécessaire pour constituer l'eau liquide n'est latente ou insensible, ou ne nous paraît telle, qu'en raison même de la température parfaitement égale de notre main par exemple. Car on sait que si la main est chaude l'eau paraîtra froide, fera éprouver une sensation de froid ; si la main est plus froide que l'eau, alors la même eau paraîtra tiède ou chaude. La même eau à la même température sera même fumante et paraîtra chaude en hiver et froide en été ; par la même raison qu'une même cave nous semble chaude ou froide selon la différence de saison, et qu'une eau à sa source, conservant très approximativement sa même température en hiver et en été, nous offre les mêmes différentes sensations, les mêmes anomalies.

II. *Production*. La nature fournit l'eau abondamment ; cependant l'eau parfaitement pure est assez rare. L'eau

des sources, sortant de terrains contenant presque toujours des substances solubles, contient le plus ordinairement plus ou moins de gaz, d'acides, de sels; quelques sols fort rares, formés de sables, terres, ou de minéraux absolument insolubles, servent de filtres à des eaux de sources pures; ces eaux privées d'air sont insalubres, indigestes, et ce qu'on appelle *lourdes;* d'autres sont éminemment minérales; on sait enfin que la plus grande masse du globe, l'eau des mers, est salée; cependant il n'est pas douteux qu'elle alimente principalement les sources et l'atmosphère, ou plutôt qu'elle est le centre, le grand réservoir de la circulation générale de l'eau.

L'eau de pluie elle-même, l'eau distillée par la nature contient sensiblement de sel marin dans quelques circonstances; il a été prouvé que des eaux de pluie, recueillies avec soin à de très grandes distances de la mer, étaient précipitées par l'azoture ou le nitrate d'argent; le précipité plus ou moins floconneux est du chlorure d'argent parfaitement insoluble et caractéristique.

Cependant la nature, toujours bonne et prévoyante, nous offre abondamment, dans des sources nombreuses, dans certaines rivières et quelques fleuves, de l'eau suffisamment pure et convenable pour nos besoins.

Pour avoir l'eau chimiquement pure il y a même des précautions extrêmes à prendre pour la distillation ordinaire; et, pour les grandes industries, ces moyens artificiels sont toujours très dispendieux, insuffisants ou même impraticables; car pour l'art qui nous occupe il faudrait une rivière d'eau distillée.

Il suffit donc de chercher les eaux les plus pures que la

nature peut donner, et pour les trouver il est nécessaire de les soumettre à quelques réactifs qui révèlent les impuretés qu'elles peuvent contenir, et en déterminent le choix et la préférence.

III. *Essais par les réactifs*. Pour reconnaître si l'eau contient : 1° du sel marin, *chlorure de sodium*, il suffit d'y verser quelques gouttes de nitrate d'argent ; il se forme un précipité de chlorure d'argent cailloté ; 2° si elle contient du sulfate de chaux, on emploie pour réactif le nitrate de baryte ; il se forme du sulfate de baryte insoluble ; 3° pour les eaux calcaires, l'oxalate d'ammoniaque est préféré ; le précipité est conséquemment de l'oxalate de chaux ; 4° en général, pour les eaux qui contiennent quelques sels métalliques en dissolution, des eaux minérales, on doit y faire dissoudre du savon, faire bouillir quelques minutes ; alors il se forme une écume ou un dépôt composé de l'oxyde du métal, ou de la base du sel et de l'huile du savon, on a un savon métallique insoluble ; le savon de soude a été décomposé, et l'eau, au lieu d'être savonneuse, blanche, laiteuse, passe claire au filtre ou dépose. Toute eau qui ne fait pas bien l'eau de savon, doit être rejetée pour la très grande majorité des opérations de la teinture. Mais quelques eaux minérales ferrugineuses, etc., peuvent, entre les mains d'un praticien chimiste expérimenté, s'utiliser pour certaines couleurs.

De ces épreuves on conclut théoriquement que : 1° les chlorures d'argent, 2° sulfate de baryum, 3° oxalate de chaux, 4° oléate, mangarate et stéarate métalliques, sont insolubles, et que les sels dont ils révèlent la présence peuvent en être ainsi précipités en partie.

La dissolution de savon ou d'oléate de soude dans de l'eau pure, fait un précipité avec l'azoture d'argent. Avec les sels de chaux, il y a un dépôt de savon calcaire ; avec les dissolutions des sels de fer, de plomb, d'étain, d'alumine, de cuivre, etc., dépôts d'autant de savons métalliques, ou d'oléates d'argent, de fer, de plomb, d'étain, d'alumine, de cuivre, etc., tous insolubles, et dès lors fixes. Mais si le teinturier a précisément besoin de ces oléates métalliques, qui constituent les bases principales de ses apprêts et de ses mordants, alors le mal est illusoire; il ne s'agit donc que de bien connaître, dans quelques occasions, la nature des eaux qu'on emploie. Ces eaux, sans être parfaitement pures, pourraient alors, loin d'être nuisibles à une teinture, la favoriser. Les eaux séléniteuses ou contenant de la sélénite (sulfate de chaux) sont précisément préférées par les Shettys indiens, pour l'opération de teinture proprement dite, avec le chayaver, et leur préférence, à cet égard, est fondée sur l'expérience.

La présence du sulfate de chaux dans l'eau empêche la cuisson des légumes; ce sel agit sur la substance organique, il se dépose à la surface en pellicules très minces dans cette circonstance; ailleurs il agit différemment, par une double décomposition de quelques sels inhérents au végétal. De ceci on conclut qu'il ne faut pas exclure irrévocablement de telles eaux, et que d'ailleurs, selon les localités, il est bon de pouvoir trouver quelque moyen de s'en servir.

Un contre-maître très habile, ayant dirigé vingt ans une teinturerie en grand à Rouen, fut engagé à Sainte-Marie-aux-Mines pour les mêmes articles, et il ne put d'abord rien réussir ; de légères différences dans la nature des

eaux exigèrent des modifications dans quelques compositions des apprêts et du mordant, et bientôt la réussite fut complète et constante.

Les eaux légèrement acides, crues et vives, exigèrent un dégorgeage particulier du mordant, qui n'était pas nécessaire avec les eaux de la rivière de Cailly, vallée de Deville (Rouen, Seine-Inférieure).

Il suffisait de donner, après l'alunage, un bain alcalin faible aux lissoirs, et à 50 à 60°, sans cela le mordant dégorgeait au garançage. L'eau d'une source minérale située dans ma propriété, à Deville, m'a servi pour gris sur galle, etc., ou pour mordant de lilas et olive.

Par ce qu'on vient de dire, on peut purifier l'eau qui contient des impuretés par un peu de savon, un peu de carbonate de potasse ou de soude, ou plus économiquement encore, comme le font les cuisinières, par un peu de cendres; alors l'eau peut ensuite servir au savonnage, à la cuisson des légumes, pour boisson, comme pour teinture. Pour des eaux crues calcaires, en les faisant bouillir avec un peu d'alun, on en sépare une écume et un dépôt de sulfate calcaire, qui permet de s'en servir ensuite pour la cuve à bleu; mais, en général, ces moyens de purification ne sont proposables que dans de très petits établissements. et pour une grande manufacture, il faut de toute nécessité la placer près d'une rivière abondante, d'une eau convenable et pure, et distribuée même pour des réservoirs lorsque la pluie, les orages, peuvent la troubler et interrompre, sans cela, les travaux.

L'air contient moyennement 1/70 de son volume de vapeur d'eau, selon M. Dalton; mais selon les saisons et cer-

taines variations de température, l'air en peut contenir beaucoup plus. On sait que la vapeur d'eau à une haute température est invisible ; le contact d'un corps froid la rend visible et réduit la vapeur en eau.

L'acide sulfurique concentré peut dessécher ou déshydrater l'air ; il peut absorber à l'air humide jusqu'à trois fois son poids d'eau. La potasse bien sèche, le chlorure de calcium, la chaux, etc., absorbent promptement l'humidité de l'air.

L'eau de pluie contient de l'acide carbonique. On sait qu'en versant un peu d'acide carbonique dans de l'eau de chaux, il se forme un précipité qu'un excès d'acide redissout.

Les stalactites et les stalagmites qu'on trouve dans quelques grottes et carrières, sont formées par la filtration lente des eaux contenant en dissolution du bi-carbonate de chaux soluble, et qui, peu à peu, passe à l'état de carbonate insoluble. On peut donc apprécier par ce fait seul, qu'une étoffe mouillée d'eau contenant du bi-carbonate de chaux, pourra en séchant se trouver imprégnée, incrustée d'une petite quantité de carbonate de chaux, qui, le plus ordinairement est nuisible dans les opérations de la teinture. Quelques eaux contiennent ce sel en assez grande proportion pour former en très peu de temps des incrustations sur les objets qu'on y laisse tremper. L'eau des sources de Saint-Alir, Clermont, a cette propriété.

On peut même mouler ainsi sur une gravure très fine et faire la contre-épreuve par le soufre, puis obtenir à l'ordinaire des moules et des gravures très détaillées et à bas prix, bonnes pour l'impression des étoffes.

L'eau d'Arcueil, par exemple, est telle qu'en peu d'an-

nées elle forme des incrustations dans les tuyaux de conduite, capables de les remplir, et d'obliger de les renouveler. Les incrustations se font particulièrement aux soudures et aux robinets, preuve certaine, par le concours des divers métaux, que l'action galvanique n'y est pas indifférente. On a mis une pièce d'argent et une pièce de plomb ensemble dans une dissolution concentrée de bi-carbonate de chaux, et l'argent seul s'est incrusté ; ainsi des tuyaux de plomb pur sans soudure, comme on les fabrique dans l'établissement fondé par M. le comte Desbassyns de Richemont, etc., peuvent éviter ces incrustations dans les tuyaux de conduite.

Comme objet d'utilité autant que de curiosité, ici, et pour preuve de la constitution de l'eau, on indiquera les deux belles expériences de son analyse et de sa synthèse.

IV. *Analyse et synthèse de l'eau.* 1° En faisant passer de l'eau en vapeur à travers du fer pur en limaille et en poudre, placé dans un tube en porcelaine et chauffé au rouge, on obtient de l'oxyde de fer et il se dégage du gaz hydrogène. On peut aussi, plus facilement, décomposer l'eau par la pile de Buntzen ;

2° En réunissant deux volumes de gaz hydrogène et un volume de gaz oxygène dans un appareil convenable (dans un réfrigérant), et y faisant passer une étincelle électrique, il en résulte dégagement de chaleur et formation d'eau.

V. *Caractères.* L'eau pure est incolore, inodore, insipide, très peu compressible.

L'eau sert de type de densité 1000. L'eau pure peut se conserver indéfiniment inaltérable dans un vase bien fermé, sans contact de l'air. La lumière, la chaleur, ne la décom-

posent pas. Elle ne doit laisser aucun résidu après son évaporation. On la décompose en ses deux principes par la pile. Neutre, elle n'a aucune action sur les couleurs de la violette, du curcuma, du tournesol, etc. Elle n'est troublée par aucun réactif.

En passant du charbon incandescent sous une cloche pleine d'eau, l'eau est aussi décomposée en partie ; il se forme du gaz hydrogène carboné, ou oxyde de carbone et hydrogène ; un litre d'eau peut donner ainsi deux litres de gaz.

L'eau peut aussi être décomposée par le chlore, qui se combine avec l'hydrogène et forme de l'acide chlorhydrique, et l'oxygène est dégagé.

Ou bien par le potassium, ou autres métaux de la première section, il se forme un oxyde et l'hydrogène se dégage.

L'eau augmente de 1/14e de son volume par la congélation.

Cette puissance de dilatation et de cristallisation de l'eau, tout à fait opposée par son principe à celle de l'eau en vapeur, est telle, cependant, qu'elle suffit à briser une sphère ou un tube qu'on emplit parfaitement d'eau, et qu'on expose ensuite à un froid de — 16°. On sait que l'eau restée dans l'intérieur de certaines pierres, durcies et séchées à leur surface, les fait fendre dans l'hiver.

L'eau introduite goutte à goutte, avec quelque précaution, dans une capsule de platine chauffée au rouge blanc, ne s'y évapore pas ; les gouttes roulent au fond de la capsule, mais sans y toucher, et suspendues par l'effet même de cette haute température. Bien plus, en y introduisant

un peu d'acide sulfureux, l'eau se congèle immédiatement au milieu du brasier ; en retirant et versant vivement on a un morceau de glace.

Lorsque l'eau est en suspension dans le creuset rouge et semble impénétrable à la chaleur, si on laisse refroidir un peu, alors l'eau touche le fond, et instantanément elle est réduite tout en vapeurs. Il faut quelque adresse pour bien réussir en ces expériences, qui offrent quelques dangers ; elles sont dues à M. Boutigny.

Il a été calculé que 1 kilomètre carré d'eau de mer, dans l'été, produit, par évaporation ou distillation naturelle, 1,000 mètres cubes de vapeurs d'eau, soit 1,000,000 de litres. Et puisque l'eau en vapeurs comprend 1,700 fois le volume d'eau liquide, il en résulte 588,417 litres d'eau fournie journellement par chaque kilomètre carré de la superficie des eaux ; ceci explique suffisamment la formation des nuages et de la pluie. L'eau de pluie contient souvent des traces de chlorure de sodium, sel marin.

L'eau contient ordinairement de l'air ; en chauffant, cet air se dégage en petites bulles, avant que la température ne soit élevée au degré d'ébullition.

L'eau pure sert de base dans le calcul des mesures, des poids et des capacités, selon le système décimal. La plus grande densité de l'eau est à la température de + 4° ; à cette température 1 décilitre d'eau pèse 10 grammes, et par conséquent 1 litre pèse 1 kilogramme. A la température 0°, à — 3° comme à + 5° elle pèse moins.

L'eau est compressible, élastique ; on entend dans l'eau, donc l'eau est vibrante, élastique. En la comprimant vivement et fortement elle donne un jet de lumière ; la pression

d'une atmosphère la réduit d'un 45 millionième de son volume.

L'eau sur le feu, vers 20° à 30°, dégage des bulles d'air. Comme tous les liquides en général, l'eau est mauvais conducteur de l'électricité et du calorique ; à la chaleur de 100° ce ne sont plus des bulles d'air qui se dégagent, c'est de la vapeur d'eau, de l'eau gazeuse ; 1 centimètre d'eau liquide produit 1698 centim. d'eau en vapeur. A + 4° de température l'eau est à son dernier degré de contraction, ou à son plus haut degré de densité.

On peut dans certaines conditions, par exemple avec un peu d'huile à sa surface et une immobilité absolue, abaisser sa température jusqu'à — 12° sans la congéler ; mais alors au moindre mouvement elle se prend en masse.

L'eau décomposée par la pile donne 2 volumes d'hydrogène au pôle négatif et 1 volume d'oxygène au pôle positif. En poids la composition de l'eau est donnée ainsi par les plus récentes expériences : 88,88 oxygène et 11,12 d'hydrogène p. 100. L'hydrogène pèse 12,515 et l'oxygène 100.

VI. *Usage*. L'eau dissout un grand nombre de substances, et c'est principalement sous ce rapport qu'elle est d'un usage général dans les opérations de teinture comme agent intermédiaire; aidée des acides et des alcalis, presque toutes les substances métalliques s'y dissolvent, et, pour ne pas ici faire une liste étendue de toutes ces substances, il est préférable, en traitant de chaque agent chimique, de le caractériser à cet égard ; on peut dire même, d'une manière générale, que sans cette condition aucun agent ne saurait être utilisé en teinture ; il faut qu'il devienne soluble dans l'eau. Par exemple, parmi les corps simples,

l'azote, l'oxygène, le chlore, le brôme, l'iode sont solubles dans l'eau directement; cependant le soufre, l'hydrogène, le carbone peuvent aussi s'y dissoudre, mais indirectement et combinés avec d'autres substances.

L'hydrogène sulfuré, l'acide carbonique et bien d'autres composés de ces trois métalloïdes sont aussi solubles dans l'eau. Mais on ne doit pas considérer cependant cette dissolution comme due à l'eau seule, car l'eau à l'état de glace se sépare d'un très grand nombre des sels, etc., que l'eau liquide tenait en dissolution parfaite; il serait plus vraisemblable donc de penser que le calorique latent est surtout le grand dissolvant; l'air imperceptiblement, qui contient tant de calorique latent, est en effet le dissolvant le plus puissant; il faut bien que, par quelque moyen, par quelque voie, qui nous sont inconnus encore, l'air dissolve les métaux, les corps les plus durs, pour les poser ainsi en atomes si ténus sur les fleurs; il dissout bien le carbone si fixe au feu sans air; les aérolithes prouvent quelque chose de ces dissolutions des métaux dans l'air; les mille variétés de sensations que l'air porte ou transmet à l'odorat, des émanations des corps, mais particulièrement des végétaux, qui presque tous, à cet égard, ont un caractère bien distinct, prouvent assez qu'il contient en atomes incommensurables de petitesse des substances qui échappent à toutes les analyses bornées de la science humaine, et font pressentir du moins ce qu'on ne peut prouver. Là encore la divisibilité infinie et merveilleuse de la matière est plus évidente que par celle de l'encre de Chine.

EAU OXYGÉNÉE.

BIOXYDE D'HYDROGÈNE.

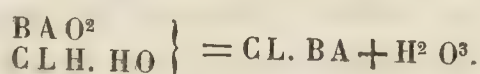
§ 96.

1° Signe, $A\ddot{Q}$.
2° Formule, $HO + O$ ou HO^2.
3° Équivalent, 212,48.

4° Constitution :
Eau concentrée, 1 vol. HO.
450 vol. O.
Densité, 1,452, à 475 vol. d'oxyg.

I. *Origine*. Oxygène dissous dans l'eau (découverte par M. Thénard).

II. *Préparation*. On la prépare avec le bioxyde de barium, qu'on obtient en chauffant convenablement l'azotate de baryte ; on traite par l'acide chlorhydrique. Voici la formule de cette opération :



$$\left.\begin{array}{l} BA\,O^2 \\ CLH.\ HO \end{array}\right\} = CL.\,BA + H^2\,O^3.$$

On dissout le bioxyde de barium dans l'acide chlorhydrique étendu d'eau ; il n'y a pas de dégagement d'oxygène ni de chlore d'abord ; la dissolution reste limpide, mais peu à peu l'action se complète et il se forme du chlorure de barium et de l'eau oxygénée ; pour concentrer il faut répéter plusieurs fois. On sépare le chlorure de barium au moyen d'un réfrigérant.

Selon la méthode de M. Thénard, on fait agir l'acide sulfurique sur le chlorure de barium, et on rajoute tour à tour du bioxyde de barium. L'eau oxygénée se concentre de plus en plus, mais l'opération est longue ; 1 volume d'eau peut absorber ainsi jusqu'à 450 et même 475 volumes de gaz oxygène.

III. *Caractères et propriétés*. Les alcalis décomposent l'eau oxygénée ; les acides favorisent sa concentration. Il vaut donc mieux, pendant la préparation et pour sa conser-

vation, laisser la liqueur légèrement acide, bien concentrée. On la laisse neutre ou légèrement alcaline par un peu de bioxyde de barium. Un excès d'alcali aide à dégager l'oxygène pour l'usage.

L'eau oxygénée décolore le tournesol comme un acide énergique; elle a la saveur des hypochlorites, elle corrode la langue, blanchit la peau immédiatement, mais la tache disparaît en quelques heures.

L'eau oxygénée doit être considérée comme un agent énergique d'oxygénation, et c'est à ce titre seul que nous le classons ici, non comme un agent utilisé, mais comme *utilisable* en teinture.

Voici quelques-unes des propriétés qui la caractérisent dans ce sens : elle porte immédiatement au rouille le plus intense le protoxyde blanc ou vert de fer; elle blanchit immédiatement et peut servir à ronger les couleurs métalliques de plomb carbonatées ou sulfurées, etc.

Si on verse une dissolution de potasse dans une dissolution d'un sel de cuivre, on a un précipité bleu hydrate de bioxyde; avec un peu d'eau oxygénée on obtient un précipité noir hydraté de quadroxyde de cuivre.

Elle produit des effets plus décisifs encore que l'acide hypochloreux et les hypochlorites. Elle change instantanément l'arsenic en acide arsénieux avec dégagement de lumière. Gommée, elle peut *enlever* nettement, *ronger*, *absorber* la plupart des couleurs sans inconvénient pour les étoffes. Liquide elle peut servir au *rosage*.

IV. *Usages.* Ces faits sont suffisants pour prouver tout le parti qu'on pourrait tirer de l'eau oxygénée dans quelques opérations de teinture ; mais, on le répète, il faudrait

que de tels produits chimiques fussent établis à des prix accessibles aux grandes industries ; à ces conditions, ce composé aurait aussi bientôt des applications dans quelques procédés de coloration au moyen des substances minérales.

DIVISION II.

DE L'AIR ATMOSPHÉRIQUE.

§ 97.

1° Signe, Ae.

2° Formule, A Z O.

3° Poids spécifique : 1 type de gaz.

4° Constitution :

En poids : 1 lit. d'air { 1gr,2991 { ox. 1624 230 ; az. 1,1367 770 — 1000

En volume { 1/5 oxygène. 3/5 azote.

I. *Origine.* Du mélange des gaz oxygène et azote.

II. *Étymologie.* Atmosphère signifie *sphère de vapeur.*

III. *Analyse et synthèse.* On peut séparer très facilement les deux principes, les deux gaz qui constituent l'air atmosphérique :

1° Le sulfure de potassium, par exemple, absorbe l'oxygène et laisse l'azote ;

2° Un escargot, en quelques minutes, donne le même produit ;

3° Le mercure seul a servi à Lavoisier pour absorber tout l'oxygène de l'air, et cette belle expérience, si simple et si facile aujourd'hui, a mis sur la voie d'une foule de phénomènes chimiques qui jusqu'alors étaient inexplicables ;

4° En brûlant le phosphore à vase clos dans l'air atmo-

sphérique on a pour résidu le gaz azote, et il s'est formé des acides phosphoreux et phosphorique.

5° Le plomb en poudre avec un peu d'eau distillée peut donner le même résultat ;

6° Une lame de cuivre mouillée d'un peu d'acide sulfurique, ou seulement de vinaigre, absorbe tout l'oxygène en trois à quatre heures ;

7° Par un appareil spécial et au moyen de la combustion de l'hydrogène, en présence de l'éponge de platine et par un courant électrique, on peut encore isoler tout le gaz azote. Il y a encore d'autres moyens ; ainsi cette analyse est bien connue, quoiqu'on ne donne pas de procédé pour absorber l'azote et laisser l'oxygène gazeux.

La synthèse, ou la constitution de l'air atmosphérique, est plus aisée sitôt qu'on sait préparer séparément l'oxygène et l'azote ; les moyens en ont été indiqués à ces articles ; il ne s'agit plus que de les mélanger mécaniquement, pour ainsi dire, pour recomposer l'air atmosphérique, plus quelques centièmes de gaz acide carbonique et quelques millioniémes parties de diverses substances extrêmement variables que peut présenter chaque division, ou chaque région de l'atmosphère, selon la végétation, les émanations, etc., qu'elles comprennent.

Il est évident que le calorique latent est une des parties principales de ce qui constitue l'air atmosphérique, l'atmosphère. Puisque le gaz oxygène peut, seulement dans l'eau oxygénée, être réduit, en perdant une partie de son calorique latent, à près du cinq centième de son volume, ou plutôt puisque environ 500 volumes d'oxygène gazeux peuvent être réduits à 1 volume d'oxygène liquide combiné

à l'eau, 499 volumes de calorique ont été séparés ; mais rien ne dit que ce soit là une limite fixe de leurs proportions relatives ; il se peut que le volume réel, ou l'espace qu'occupe le calorique, fût plus étendu ; donc, ôtez par la pensée, du volume de l'atmosphère, l'oxygène et l'azote, considérés comme solides, et tout l'espace restant sera rempli par le calorique, le feu, la lumière, l'électricité, les éléments impondérables, dans lesquels la pensée de l'homme doit s'arrêter vaincue.

IV. *Caractères et propriétés.* L'air pur est invisible, inodore, insipide, élastique ; est-il besoin de le dire, il entretient non seulement la respiration, la combustion, mais il préside à tous les actes de la vie, à la végétation ; fluide, élastique, mobile, soluble, il pénètre partout et participe à tous les phénomènes qui s'accomplissent instantanément sous nos yeux.

C'est par l'air seul que se transmet du nord au midi, de l'est à l'ouest, en quelques instants, dans les jours de tempête, le froid et le chaud, les brouillards sinistres et les bienfaisantes rosées ; la rapidité du mouvement de notre planète concourt à cette puissance merveilleuse, à cette vitesse de 360° × 25 lieues = 9,000 lieues par jour, quoique insensible, et jamais cependant les proportions des éléments qui le constituent ne sont changées, malgré ces absorptions si diverses, si abondantes de ses principes ; qui donc entretient cet équilibre ?

On a recueilli de l'air à diverses hauteurs dans l'atmosphère, en divers pays les plus éloignés, les plus opposés, et en diverses saisons ; par l'analyse, partout et toujours, on a trouvé l'oxygène et l'azote dans les mêmes proportions.

On a trouvé partout les preuves de l'absorption de l'oxygène par les animaux ; on en a de nombreuses aussi de son émission par les végétaux ; mais on n'a point reconnu, on n'a pas encore pu constater les mouvements, les transmutations du gaz azote ; il semble inerte dans les phénomènes d'action chimique des trois règnes de la nature.

Cette inertie est-elle son rôle utile, nécessaire ? En cette qualité, n'est-il pas lui-même un agent plus mystérieux encore ? Il n'appartient point au plan de cet ouvrage de suivre davantage des phénomènes si compliqués ; mais nous n'avons pu résister au plaisir d'admirer les œuvres et les mystères du Créateur, en même temps que nous sommes obligés de reconnaître souvent la faiblesse et l'insuffisance des facultés humaines pour pénétrer les profonds secrets de la nature.

L'air contient toujours de l'eau à l'état de vapeur, et la proportion en augmente en raison directe de sa température. L'air en refroidissant dépose de l'eau, et c'est précisément la cause de la rosée, l'air se refroidissant bientôt sitôt le soleil au-dessous de notre horizon. Il contient de l'acide carbonique : on le prouve facilement en y exposant un alcali caustique qui bientôt sera changé, en partie, en carbonate, et qu'on peut en dégager et mesurer au moyen des acides sulfurique, azotique, etc. Selon M. de Saussure 10,000 litres d'air contiennent 4 litres d'acide carbonique. Les plantes, les volcans directement, la combustion du carbone en maintes circonstances indirectement, et l'expiration de l'air des poumons en sont les sources constantes.

Les zoophytes, les coquillages qui originairement sont à

l'état de chaux, deviennent bientôt à l'état de carbonate, et il est probable aussi que dans un certain nombre de plantes le carbone est, au contraire, absorbé, et l'oxygène dégagé ; les feuilles vertes, sous l'influence de la lumière, absorbent de l'acide carbonique.

C'est par l'action de l'oxygène de l'air et de la rosée que les étoffes de coton et de lin blanchissent sur les prés ; la lumière doit y participer aussi ; on peut le penser par la vive action décolorante qu'elle exerce seule sur certaines teintures enfermées dans des vases bien bouchés, cachetés.

On a calculé théoriquement que 1 hectare de haute futaie est nécessaire pour absorber les 12 kil. de carbone, terme moyen, que fourniraient journellement les poumons de 40 hommes. De là on a déduit qu'il faudrait neuf années pour purifier entièrement d'acide carbonique la colonne d'air de l'atmosphère sur la base d'un hectare.

M. Priestley a constaté que l'air dissous dans l'eau contient plus d'oxygène que celui de l'atmosphère; qu'il en renferme 34 p. 100 au lieu de 21. Ceci s'explique assez facilement en ce que, dans l'air atmosphérique, l'oxygène et l'azote ne sont qu'à l'état de mélange et que l'oxygène est plus soluble dans l'eau que l'azote.

10 litres d'air pèsent 13 grammes, donc 760 pèsent 1 kilo.

Dans cet état ordinaire, l'air ne pèse que la 770e partie d'un pareil volume d'eau. L'air pouvant se condenser ou se dilater, selon que la température baisse ou s'élève, change incessamment de densité, et dès lors de poids sous un volume fixe. On n'a pas déterminé son poids à diverses températures ou sous diverses pressions; les diffé-

rences sont bien faibles. Comprimé fortement il dégage de la chaleur et de la lumière ; il est élastique.

La densité de l'air, c'est-à-dire son poids sous un volume déterminé, est prise pour type de la mesure du poids spécifique des autres gaz et des vapeurs ; ce poids est considéré comme 1, 100 ou 1,000, de même que l'eau pure pour les liquides. Il semble qu'on devrait avoir aussi un métal pur, ou un métalloïde, soit l'or ou le diamant, pour type de la densité des solides.

Le baromètre sert à mesurer la pesanteur de l'air. Dans les circonstances ordinaires, le poids de la colonne d'air de l'atmosphère fait équilibre à une colonne d'eau de 10 mètres 4 décimètres de hauteur, ou à une colonne de mercure de 76 centimètres. La pesanteur ou la densité de l'air augmente ou diminue en raison inverse de la température, et en raison directe de son état hygrométrique.

Une pompe aspirante ne peut monter l'eau au delà de 10 mètres 4 décimètres, précisément lorsque l'équilibre est établi entre la colonne d'air atmosphérique et la colonne d'eau. Mais les propriétés physiques de l'air nous intéressent moins, et nous n'avons dû signaler ici que les principales, qui ont en effet une application positive et constante dans l'industrie.

IV. *Usages*. Est-il besoin de faire remarquer les applications qu'on fait de l'air ? ses propriétés et ses caractères nous les ont déjà signalées comme élément, principe de vie de tous les êtres, comme intermédiaire bienfaisant dans la naissance, le développement, les modifications et les métamorphoses incessantes des substances organiques dans les végétaux et les animaux. A chaque instant, sa participa-

12° Le chlore, l'oxygène, l'hydrogène, le gaz, se dissolvent invisibles dans l'air;

13° C'est par l'air humide que tous les sels déliquescents ou efflorescents, modifient ou perdent leurs forces, ou leurs principales propriétés ;

14° La chaux hydratée peu à peu se change en carbonate ; l'eau de chaux perd ses propriétés. La pellicule formée peu à peu à sa surface est un carbonate de chaux insoluble, et selon le temps de cette action l'eau de chaux perd en partie, ou en totalité, sa propriété alcaline ;

15° Beaucoup de sels perdent de leurs propriétés : le chlorure d'étain blanc jaunit, s'oxyde ; le bi-chlorure s'hydrate et s'oxyde, ou s'acidifie ;

16° L'air humide agit sur la garance bien sèche ; il est absorbé peu à peu, et dès lors peut y occasionner une fermentation, une altération notable ;

17° L'indigo sec prend du poids à l'air ;

18° Beaucoup de mordants ne se complètent bien que par cette action, les acides ou alcalis volatils s'y dissolvant et la base s'oxydant.

19° Comme dans l'acte de la végétation des écorces, l'acide tannique s'oxyde, se fixe, se solidifie, pour ainsi dire, et détermine, concurremment avec la base métallique, une bonne teinture, les huiles s'altèrent, perdent de leurs propriétés utiles ;

20° Une étoffe imprégnée de sulfate de fer ou d'acide sulfurique, si faible qu'il soit, s'altère, se brûle avec le temps, par sa déshydratation dans un temps sec ;

21° La teinture du bleu au cyanure de fer s'altère, se

ternit, se bigarre aussi par déshydratation partielle; à l'ombre, peu à peu, elle remonte ;

22° Les couleurs au sulfure d'arsenic, de plomb, s'acidifient sensiblement;

23° Les fonds ou mordants à bases d'oxydes de plomb se brunissent principalement par l'action de l'air impur contenant du gaz sulfhydrique, les émanations des fosses d'aisances, etc. ;

24° Blanchit avec le temps, et par le concours de l'eau, de la chaleur et de la lumière, les étoffes brutes ; il altère plus ou moins toutes les couleurs et tend à les décomposer. Bien d'autres exemples de son action constante s'offrent dans les opérations chimiques.

SECTION II.

DES ACIDES.

CARACTÈRES GÉNÉRAUX DES ACIDES.

1° Rougissent le sirop de violettes, la teinture de tournesol;

2° Jaunissent le papier rouge de curcuma;

3° Virent à la couleur pelure d'oignon la solution d'orseille;

4° Blanchissent; *virent* le papier gaudé.

5° Ils sont électro-négatifs;

6° Ils saturent les alcalis et en forment alors des sels neutres.

I. ACIDE SULFURIQUE.

SULFATE D'HYDROGÈNE. HUILE DE VITRIOL.

§ 98.

1° Signe, ◡ —.
2° Formule, SO^3.
3° Équivalent, SO^3, 16 + 24 = 40.
4° Nombre proportionnel :
Soufre, 201,16 } 501,16.
Oxygène, 300 }
5° Constitution, à 66° :
Soufre, 40,14 } 100.
Oxygène, 59,86 }
6° Poids spécifique de l'acide fumant, de 70 à 72° B., 1.896.
7° Capacité de saturation, 19,96.

I. *Origine.* Acide du soufre.

II. *Étymologie.* Sulphur.

III. *Extraction, préparation.* L'acide sulfurique de Nordhausen s'extrait du sulfate de fer desséché. Il suffit de distiller ce sel. On le prépare plus généralement de toutes pièces par la combustion du soufre, et par une réaction du protoxyde d'azote sur le gaz acide sulfureux qui en résulte. On le condense, au moyen de la vapeur d'eau, dans des chambres de plomb.

On le concentre ensuite en le chauffant dans des cornues de platine.

IV. *Caractères.* L'acide sulfurique anhydre est solide à la température ordinaire jusqu'à + 18°, liquide à + 20° ; il cristallise en longues aiguilles opaques, incolores, d'un éclat soyeux et assez semblables à l'amiante.

	Soufre.	Oxygène.		
L'acide sulfureux. . . . . =	50,14	49,85	=	100.
L'acide sulfurique anhydre =	40,14	59,86	=	100.
L'acide à 66 degrés . . . . =	acide anhydre, 81,68			100.
	eau. 18,32			

L'acide sulfurique anhydre peut être représenté par 2 volumes d'acide sulfureux et 1 volume d'oxygène. C'est à la présence de l'acide sulfurique anhydre que l'acide de

Nordhausen doit sa propriété de dissoudre plus facilement l'indigo que l'acide ordinaire.

L'acide solide, blanc, anhydre et cristallisé, exposé à une température + 25° fuse, distille et se réduit tout en vapeurs blanches; il est donc très volatil à la température ordinaire, toutefois il est indécomposable et stable à 200° au rouge naissant; mais à une plus haute température, il est décomposé en 2 parties gaz sulfureux et 1 partie gaz oxygène.

Liquide, sa densité est deux fois plus grande que celle de l'eau; 1 litre d'eau pèse 1 kilogr., 1 litre d'acide sulfurique pèse 2 kil. L'acide sulfurique est isomorphe avec l'acide chrômique.

Anhydre il se combine à l'eau immédiatement avec fort dégagement de chaleur, il y a combinaison intime et réduction de volume.

En versant de l'eau sur de l'acide sulfurique anhydre l'effet est analogue à celui de l'eau versée sur un fer rougi au feu.

L'acide sulfurique du commerce 1 éq. d'acide anhydre et 1 éq. d'eau; mais il y a un autre acide sulfurique, solide, monohydraté, 2 éq. d'acide anhydre et 1 éq. d'eau, sulfate d'hydrogène, et ainsi distinct du premier absolument anhydre.

L'acide sulfurique monohydraté, bien distinct du premier, est solide, incolore, en cristaux prismatiques au lieu de cristaux cotonneux, soyeux; il est aussi moins fusible et moins volatil que l'acide parfaitement anhydre. Il bout au dessous de 100°. Il suffit de ces caractères pour bien distinguer les deux sortes d'acide sulfurique solide.

L'acide sulfurique ordinaire bout à 325° sans altération. Il peut se congeler et contient 3 molécules d'acide et 2 molécules d'eau.

Il brise les vases en se congélant et peut ainsi, faute de précautions, être la cause de graves accidents et même d'incendie, soit en le transportant, soit en magasin pendant l'hiver. Par l'ébullition, il passe à l'état monohydraté, liquide ; c'est l'acide concentré du commerce à 66° et dont la formule est SO^3, HO, appelé aussi acide sulfurique anglais ; sa densité est de 1,84 moins lourd que l'acide anhydre.

Réactifs. M. le comte Desbassyns de Richemont a donné le procédé suivant pour reconnaître la présence de l'acide nitreux ou de ses composés dans l'acide sulfurique ; comme ce procédé est très simple et très sûr, ce nous est un plaisir de le rappeler ici : une dissolution de sulfate de protoxyde de fer, versée dans de l'acide sulfurique contenant des traces d'acide nitreux ou d'oxyde d'azote, en révèle aussitôt la présence, par le dégagement de vapeurs rutilantes ou la coloration de l'acide sulfurique. L'acide nitreux rendrait l'acide sulfurique impropre à la dissolution de l'indigo ; il la verdit.

La narcotine jaunit l'acide sulfurique, s'il est pur ; elle le rougit, s'il contient de l'acide nitrique.

Impuretés que contient l'acide sulfurique du commerce.

1° Sulfate de plomb; 2° — de chaux; 3° — de magnésie; 4° — de fer; 5° Composé nitreux; 6° De l'acide arsénieux; 7° — sélénieux.	L'action de l'acide sulfurique sur les substances organiques qu'il carbonise et noircit, est principalement attribuée à sa grande affinité pour l'eau qu'elles contiennent, et alors leur carbone noir est mis à nu.

Cependant il n'est pas possible encore, avec du charbon produit ainsi, de reformer par synthèse du bois en y ajoutant oxygène et hydrogène, ou seulement de l'eau. A l'air il peut absorber une à deux fois son volume d'eau (1), et il noircit par les molécules de poussière infiniment fines que contient l'air. Par l'ébullition, on peut le rendre blanc transparent comme avant cette altération (2).

IV. *Usages*. L'acide sulfurique s'utilise principalement en teinture : 1° dans la dissolution du deuto-chlorure d'étain pour un mordant particulier ; 2° pour la préparation du bleu de Saxe ; on doit préférer l'acide sulfurique anhydre pour la dissolution du plus bel indigo et la préparation du bleu soluble ; 3° pour redissoudre le pied des cuves à bleu à froid ; 4° pour le blanchiment aux chlorures ; 5° pour finir le rongeant de potasse sur le bleu de cyanure de fer ; 6° pour l'avivage des bleus d'indigo et de quelques autres couleurs ; 7° combiné ou mêlé avec les acides oxalique, tartrique, citrique, il sert à ronger des mordants ou à enlever des fonds teints ; on l'allie aussi au bi-sulfate de potasse pour le même objet ; 8° de 30 à 40° B, il sert pour préparer la garancine, qui aujourd'hui remplace souvent

(1) Anhydre exposé à l'air humide, il peut même absorber jusqu'à 15 et 20 fois son poids d'eau.

(2) Mêlé avec du charbon et chauffé, il est ramené à l'état d'acide sulfureux ; de + 50° à + 60° température il se produit 1 volume d'acide carbonique et 22 d'acide sulfureux. On obtient le même produit avec les copeaux de bois. Le soufre, traité convenablement, se dissout et donne 1 équivalent d'acide sulfurique et 2 éq. d'acide sulfureux. L'acide sulfurique n'attaque pas l'or et le platine. Sur le potassium il donne de l'hydrogène avec dégagement de chaleur et de lumière.

la garance. On donnera encore quelques autres applications de cet acide dans les détails des procédés.

II. ACIDE AZOTIQUE.

ACIDE NITRIQUE. EAU FORTE. ESPRIT DE NITRE.

§ 99.

1° Signe, / —.
2° Formule, az. 0^5.
3° Équivalent, az. azote. 14 } 54
0^5 oxygène. 40 }
4° Nombre proportionnel, azote. . . 177,03 } 677,03
Oxygène. 500 }
Ox. = 100.

5° Constitution, à 42° acide anhydre. . . . . . 85,76 } 100
Eau. . . . . 14,24 }
100 { 26,15 nitrogène. 73,85 oxygène.
6° Poids spécifique. . . . 1,513.
Eau = 1,000.
7° Capacité de saturation. 14,77.
(*Berzélius.*)

I. *Origine.* C'est l'acide du nitre ou salpêtre.

II. *Préparation* : 1° Soit par la distillation du nitrate de potasse, du nitre, selon les anciens chimistes ;

2° Soit en traitant le salpêtre par l'acide sulfurique, dans les proportions de 100 kil. de nitre et 60 kil. d'acide sulfurique ; pour faciliter la condensation dans les récipients, des tourilles mêmes dans lesquelles on les livre au commerce, on les place dans des baquets d'eau fraîche, ou même d'une glacière. Ainsi obtenu, cet acide ne marque que 34 degrés de l'aréomètre de Baumé. Le résidu est du bi-sulfate de potasse ;

3° Pour l'avoir plus concentré, et pour dégager l'acide nitreux volatil qu'il contient, il suffit de le chauffer convenablement, l'acide nitreux se dégage et il reste l'acide nitrique. On n'a pu l'obtenir encore par la combinaison directe de l'azote et de l'oxygène.

III. *Réactif pour s'assurer de sa pureté.* Si l'acide nitri-

que contient de l'acide azoteux, en y versant de l'acide sulfhydrique il se forme un dépôt de soufre, qui paraît presque blanc à cause de son extrême ténuité. Sur l'acide azotique ou nitrique pur l'acide sulfhydrique ne produit rien de semblable.

L'iodure de potassium versé dans le premier, l'iode se précipite en couleur violette ; dans le second, l'acide nitrique pur, le même réactif ne produit point de précipité.

Le sulfate de protoxyde de fer, versé dans le premier, il se produit immédiatement une couleur *brun café* très intense, et dans le second il ne se produit rien ; ce n'est que peu à peu que le protoxyde se peroxyde ; la couleur rouille est à peine sensible et il n'y a pas de précipité.

Si l'acide azotique contient de l'acide azoteux, en y ajoutant du bi-chrômate de potasse et chauffant, on transforme bientôt le tout en acide azotique, puisque ce sel cède facilement son oxygène.

Il y a aussi un moyen de s'assurer de la pureté de l'acide nitrique par l'acide carbonique. Voyez à ce sujet le mémoire de M. Milon.

IV. *Propriétés.* L'acide nitrique, étendu d'eau, n'agit nullement sur le cuivre en poudre ; quand il est concentré, il y a de suite une action très vive et dégagement de gaz bioxyde d'azote blanc, mais qui passe à l'instant à l'état d'acide azoteux et en vapeurs rutilantes.

Si sur l'azotate de potasse et cuivre en poudre, on verse de l'acide sulfurique, un peu seulement, il y a dégagement de vapeurs rutilantes semblables. La manière dont ce sel fuse et déflagre sur les charbons rouges, sert aussi à le caractériser. Il jaunit la peau, le linge, le liége, le bois, etc.

V. *Caractères distinctifs.* On développe une couleur rouge de sang en mettant du sulfate de narcotine sur de l'azotate de potasse. Versé sur l'indigo sec l'acide azotique l'enflamme.

Le sulfate de protoxyde de fer avec l'azotate de potasse et un peu d'acide sulfurique, produisent une couleur *brun café*, qui passe à la couleur *violette* par un peu plus d'acide sulfurique.

En faisant passer du gaz bi-oxyde d'azote à travers une dissolution de sulfate de protoxyde de fer, le liquide se colore immédiatement en *brun café*, en chauffant un peu, puis devient *violet* par un peu d'acide sulfurique.

VI. *Usages en teinture.* Sert pour les dissolutions de fer, d'étain, d'alumine, etc., pour les mordants. Comme cet acide cède très facilement son oxygène, il a, dans ce cas, pour effet d'oxyder, de suroxyder ou de peroxyder le métal, ce qui, en général, tend à rendre celui-ci plus apte à mordanter, ou d'augmenter l'intensité de sa couleur dans ce cas ; c'est donc un puissant agent de peroxydation. Il sert à colorer ou à teindre en jaune directement la laine et la soie, comme il colore la peau et le liége en les désagrégeant. Comme tous ses sels sont solubles, il ne peut servir à précipiter d'autres sels pour en isoler la base.

Dans la dissolution d'étain, son action principale est d'oxyder le métal et de le préparer, ou le prédisposer ainsi à la dissolution parfaite.

L'acide nitrique jaunit aussi le rouge d'Andrinople, et le rouge de garance bon teint sur coton ; il les change en écarlate, en orange. Il jaunit la plupart des couleurs faites au bois.

Cette propriété n'appartient qu'à cet acide d'une manière si générale.

III. ACIDE CHLORHYDRIQUE.

ESPRIT DE SEL MARIN. ACIDE MURIATIQUE, HYDROCHLORIQUE. CHLORIDE HYDRIQUE.

§ 100.

1° Signe, ▭ —.
2° Formule, CH^2.
3° Équivalent, 37. { Chlore. . . 36. Hydrogène. 1.
4° Nombre proportionnel :
Chlore. . . 442,64 } 455,12.
Hydrogène. 12,48 }

5° Constitution :
1 volume chlore } sans condensation.
1 vol. hydrog. }
100 { 97,26, en poids : chlore, 100.
{ 2,74, — hydrog. 2,777.
6° Poids spécifique, 1,164, 1,230, et 1,278.

I. *Origine et étymologie*. Du sel marin, *muria*.

II. *Extraction*. Cet acide se produit immédiatement par l'action de 84 parties d'acide sulfurique un peu étendu d'eau sur 100 p. du sel marin (chlorure de sodium) ; il y a bouillonnement et dégagement de gaz acide chlorhydrique.

Voici la théorie reçue de cette opération :

« Une partie de l'eau est décomposée, son oxygène s'unit au sodium et forme de la soude ; l'acide sulfurique se combine alors à la soude, produit du sulfate de soude, et l'hydrogène de l'eau avec le chlore constitue l'acide chlorhydrique gazeux qui se dégage. L'élévation de température ne peut guère s'expliquer que par l'augmentation de densité du liquide, car nécessairement l'acide passant à l'état gazeux tend au contraire à son abaissement. »

L'eau et le vase qui reçoivent le gaz s'échauffent très sensiblement.

III. *Propriétés*. L'eau à 20° de température et à 76 cent.

13

de pression en dissout 464 fois son volume ou les trois quarts de son poids. Le poids spécifique de ce gaz est de 1,2474.

Il se décompose par la pile voltaïque, le chlore se rend au pôle positif, et l'hydrogène au pôle négatif. Aucun des corps simples ne peut lui enlever son hydrogène.

Le charbon en absorbe une grande quantité, mais ne le décompose point. 100 kil. d'eau dissolvent 77 kil. de ce gaz.

Les acides sulfurique, phosphorique, carbonique, borique, n'ont nulle action sur l'acide chlorhydrique; mais les acides azotique, iodique, lui cèdent leur oxygène; il y a formation d'eau et dégagement de chlore et de vapeurs rouges qui constituent ensuite l'eau régale (par M. Baudrimont), 2 éq. chlore, 3 éq. acide azoteux; c'est ce gaz seul qui dissout l'or; poids de ce gaz nouveau 2,49; l'eau en dissout 121 volumes; il peut se liquéfier, à + 7° 2/10 il entre en ébullition. Il brûle immédiatement avec flamme vive l'arsenic et l'antimoine en poudre, et les change en chlorures; il dissout directement seul l'or et le platine.

IV. *Caractères* du gaz chlorhydrique. Incolore, vapeurs blanches à l'air; dissous dans l'eau à saturation, il répand aussi des vapeurs blanches; cette dissolution, cet acide chlorhydrique liquide est incolore, transparent, se colore en rouge jaune par l'acide azotique en formant l'eau régale. L'acide chlorhydrique du commerce est toujours un peu coloré en jaune verdâtre, il marque 22° B.

A 1,21	il contient	42,43 p. 100 d'eau.	
A 1,11	—	22,22	—
A 1,01	—	2,02	—

V. *Réactifs.* L'azotate d'argent y forme un précipité blanc, caillebotté, insoluble dans l'acide azotique froid et bouillant, le précipité devient violet à la lumière, il est soluble dans l'ammoniaque. Il se forme un chlorure d'argent insoluble dans l'eau.

En général les hydracides n'agissent que sur la base.

Traité avec le bioxyde de manganèse, il donne le plus directement possible le chlore jaune verdâtre.

L'acide chlorhydrique agit sur le zinc comme l'acide sulfurique étendu d'eau ; il y a dégagement d'hydrogène, il se forme un chlorure de zinc.

Cet acide, quoique incolore, peut contenir du gaz sulfureux ; l'appareil de Marsch sert pour le reconnaître. En faisant passer le gaz obtenu à travers une dissolution d'acétate de plomb si l'acide est pur rien, mais s'il s'est formé de l'acide sulfhydrique, alors il y a précipité noir qui signale la présence de l'acide sulfureux.

On doit surtout remarquer comme caractère distinctif le précipité blanc par l'azotate d'argent que la lumière rend bientôt violet ; par ce réactif on peut généralement reconnaître la présence de l'acide chlorhydrique.

VI. *Usages.* Cet acide sert en teinture pour la dissolution des métaux ; il faut remarquer que ses sels ne contiennent pas toujours de l'oxygène et que le chlore y est substitué, par exemple dans le deuto-chlorure d'étain, et cela a une grande importance dans quelques opérations de teinture, la grande affinité du chlore pour l'hydrogène partout où il le rencontre détermine dans les substances organiques, dans les matières textiles et dans les composés colorés, etc., qui y sont combinés, des modifications, des

effets que cette propriété explique facilement; car l'effet produit est souvent dû à une déshydrogénation de la substance organique ou de sa couleur et non à son oxygénation.

IV. ACIDE SULFHYDRIQUE.

HYDRO-SULFURIQUE, HYDROGÈNE SULFURÉ.

§ 101.

1° Signe, H̶.
2° Formule, SH.
3° Équivalent, 17.
4° Nombre proportionnel :
213,64. { 201,16 soufre. 12,48 hydrogène.

5° Constitution :

	en poids.	en volume.	équivalent
Soufre,	100	1	16
Hydrog.,	66	1	1
	166	2	17

6° Densité, 1,19.

I. *Origine.* Dans certaines eaux minérales : eaux sulfureuses, eaux hépatiques.

II. *Nomenclature.* On est convenu dans la nomenclature des composés binaires, de faire précéder l'élément qui se réduit au pôle négatif par celui qui se porte au pôle positif; c'est pourquoi on dit maintenant acide sulfhydrique, etc., au lieu d'acide hydro-sulfurique.

III. *Préparation.* En traitant le sulfure de fer, d'antimoine ou de barium par l'acide chlorhydrique.

IV. *Caractères et propriétés.* Cet acide n'existe pas tout formé dans quelques eaux minérales sulfureuses, mais il s'y forme par l'action de l'air. Ce n'est point un gaz permanent, il rougit la teinture de tournesol et celle de l'orseille, et un excès la décolore; mais en chauffant le liquide le gaz s'évapore et la couleur reparaît, donc, la couleur est seulement virée. On doit donc par ce fait, reconnaître que l'action de l'acide sulfhydrique serait passagère, instable, si on l'em-

ployait dans un bain de virage, tant qu'il n'y aurait point en même temps dans le composé tinctorial quelque base métallique pour le retenir et le fixer en formant un sulfhydrate métallique coloré. On considère cet hydracide comme un des agents les plus utiles pour la coloration par les substances minérales, puisqu'il présente ainsi une dissolution du soufre dans un état bien plus convenable dans ce cas que les oxydes sulfurique et sulfureux. L'acide sulfhydrique n'attaque pas, ne désorganise pas, ne désagrége pas les substances textiles, même dans son plus haut degré de pureté. Gazeux, son poids spécifique est de 1,1912. Le charbon absorbe ce gaz, puis le charbon ainsi imprégné, saturé de ce gaz, exposé à l'air, dépose du soufre sur les corps environnants. L'oxygène de l'air enlève l'hydrogène de ce gaz, forme de l'eau, et le soufre se dépose ; le chlore, le brome, l'iode, tous agents dont les propriétés sont utiles ici, décomposent aussi l'acide sulfhydrique ; il y a formation d'hydracides, chlorhydrique, bromhydrique, iodhydrique, et toujours le soufre mis à nu reparaît en poudre blanchâtre, liquide, et même à froid cette action est complète.

L'eau dissout 3 à 4 volumes de gazsul fhydrique. Liquide ainsi c'est un réactif très important, il rougit faiblement le tournesol ; à l'air il éprouve peu à peu une altération particulière, il se forme un dépôt de soufre, et cette décomposition partielle paraît due seulement à l'air contenu dans l'eau. Ce gaz brûle avec une flamme bleue et dépose du soufre. A — 85° on l'a solidifié.

Le soufre est soluble dans l'essence de térébenthine et dans l'acide sulfo-carbonique. L'acide sulfhydrique gazeux est éminemment vénéneux ; mêlé dans l'air dans la propor-

tion de 1/1500 il tue un oiseau, 1/800 un chien, 1/400 un cheval.

V. *Caractères.* Odeur infecte d'œufs pourris, parce qu'en effet les œufs contiennent les éléments de ce gaz. Un peu de chlore suffit pour absorber cet air puant. L'éther sulfhydrique, le sulfure de méthylène, le kakodyle et le mercaptan le surpassent encore en puanteur. L'ammoniaque, le brôme et la quinoléine complètent cette série.

Si on mêle de l'acide sulfhydrique à une dissolution d'amidon et qu'on y verse une dissolution d'iode, il n'y a pas d'abord de coloration ; mais lorsque l'acide est saturé et que l'iode est en excès, alors la couleur bleue de l'iodure d'amidon paraît.

Partout où il peut se trouver en contact un sulfate et des substances organiques il y a bientôt production de gaz hydrogène sulfuré ou d'acide sulfhydrique; de là l'odeur infecte que dégagent bientôt des eaux calcaires, séléniteuses (de sélénite ou sulfate de chaux) tenant ce sel en dissolution; dans des barils pour provisions d'eau, dans la navigation, etc., le bois éprouve un commencement de décomposition par la même cause.

En écrivant sur le papier ou marquant sur une étoffe des caractères avec une dissolution d'un sel de plomb, ils ne paraissent point, mais sitôt exposés à l'acide sulfhydrique, gazeux ou liquide, ils deviennent noirs.

Un linge imprégné de cet acide liquide est bientôt brûlé, non pas par cet acide même, mais par l'acide sulfurique qui se forme ainsi par la force catalitique ou par la seule présence du linge poreux, qui joue ici le rôle de l'éponge de platine.

Les acides sulfureux, azotique, etc., qui sont susceptibles de céder facilement leur oxygène, décomposent l'acide sulfhydrique; mais les acides carbonique, borique, phosphorique ne le décomposent pas.

On peut s'en servir pour reconnaître l'acide azotique pur. L'acide azotique pur, versé sur l'acide sulfhydrique liquide, le décompose et il se dépose du soufre, mais si l'acide azotique contient de l'acide azoteux, alors pas de décomposition, pas de dépôt de soufre.

1° Son odeur; 2° son inflammabilité avec dépôt de soufre; 3° son action sur quelques dissolutions métalliques, sont tout à fait caractéristiques.

Il précipite en noir les dissolutions de plomb, de bismuth, de cuivre, de mercure; en jaune l'acide arsénieux; en blanc les sels de zinc.

Il ne précipite pas les sels de protoxyde de fer, les sels de potasse, de soude, etc.

VI. *Usages*. Ne sert pas isolément en teinture, mais très fréquemment étant combiné avec les métaux. Les sulhydrates ou hydro-sulfures alcalins sont employés, en général, pour intermédiaires de ces combinaisons qui s'accomplissent au moyen de doubles décompositions.

Avec mordants métalliques seuls ou appliqués sur divers fonds astringents, ces hydro-sulfures donnent quelques couleurs utiles ici.

Avec perchlorure de fer,	du noir.
Protochlorure de :	
manganèse.	divers bruns.
— d'étain. . .	orange.
— ou azotate de cuivre.	puce.
— ou alcalate de plomb.	tête de nègre.

Avec les sels de :	
— antimoine.	du brun rouge.
— arsenic. .	— jaune.
— bismuth. .	— violet.
— mercure. .	carmélite.
— zinc. . . .	olive.
— cobalt. . .	gris.
— chrome. .	vert.

V. ACIDE TANNIQUE.

TANNIN.

§ 102.

1° Signe, TN.
2° Formule, $C^{18}H^{9}O^{12}$; éq. 2225,72.
(*Pelouze.*)

en combinaison.	libre.
$C^{18}H^{18}O^{12} = TN$	$TN + 3H.$
3° Équiv. 2338,22	2675,66.
	(*Persoz.*)

4° Constitution :

44,24	44,64	oxygène.
51,56	51,18	carbone.
4,20	4,18	hydrogène.
100	100	

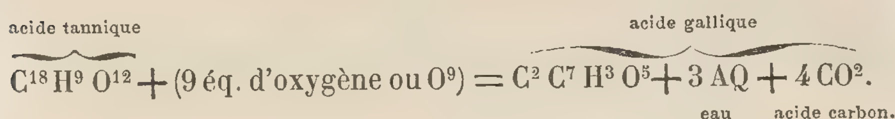
5° Capacité de saturation, 3,729.

I. *Origine et étymologie* L'acide tannique s'extrait du tan, de l'écorce du chêne, qui s'emploie pour préparer, tanner les peaux. La substance qui agit, qui se combine aux peaux dans l'opération du tannage, dont ce mot dérive, a reçu le nom de *tannin*, d'acide *tannique*. Il se trouve, plus abondamment que dans le tan, dans beaucoup de végétaux, particulièrement dans les écorces, les excroissances, les racines, quelquefois dans les brindilles, les feuilles, les fruits.

On le trouve en forte proportion dans la noix de galle; la belle galle noire d'Alep en contient jusqu'à 70 p. 100.

Le myrobolan, le cachou, le rathania, le bablah, le gambier et le kino contiennent une grande quantité d'acide tannique et d'acide gallique ; on les trouve aussi, mais en moindre quantité, dans le tan, la galle blanche, le gallon, le gland de chêne, le dividivi, le sumac, l'avelanède, etc. C'est le principe astringent par excellence, considéré comme agent de teinture, comme apprêt, comme pied-fonds du mordant; quelquefois même comme substance colorante, seul ou concurremment uni seulement à une base métallique.

II. *Constitution.* Telle est l'équation qui représente, selon M. Pelouze, la transformation de l'acide tannique en acide gallique, qui lui-même comprend dans sa constitution trois équivalents d'eau et quatre d'acide carbonique, et par réaction, absorption d'oxygène et dégagement de ce dernier acide :



$$\underbrace{C^{18}H^{9}O^{12}}_{\text{acide tannique}} + (9\text{ éq. d'oxygène ou }O^{9}) = \overbrace{C^{2}C^{7}H^{3}O^{5} + \underbrace{3\,AQ}_{\text{eau}} + \underbrace{4\,CO^{2}}_{\text{acide carbon.}}}^{\text{acide gallique}}.$$

III. *Préparation.* On traite par les acides sulfurique ou sulfhydrique le précipité obtenu dans une décoction de tan, ou de toute autre substance astringente, par le carbonate de plomb, le sous-acétate de plomb ou l'eau de baryte, le chlorure d'étain (*Annales de Chimie,* 3), qui isolent l'acide tannique, les tannates de plomb ou d'étain qui se précipitent sont décomposés par l'acide sulfhydrique ; on filtre à travers le charbon animal et on évapore pour cristalliser.

Obtenu ainsi, il se présente sous la forme d'une masse blanche, incristallisée, amorphe, spongieuse. C'est le principe *astringent* par excellence ; il fait type dans une classe des opérations de la teinture, qui généralement précède le mordant.

Il dessèche, resserre, constricte, stringe l'organe du goût.

Ce mode de préparation est long et difficile ; on préfère généralement le suivant :

1° On choisit de très belle galle noire d'Alep, parfaitement mûre et la plus grosse, on la pulvérise et tamise ; 2° on dispose un appareil en verre comme le représente la figure ci-jointe (pl. 4, fig. 1) ; A est un gros ballon, ou globe en deux parties, une hémisphérique, et l'autre se ter-

minant à la partie supérieure par un col et une embouchure en goulot, avec bouchon à l'émeri ; l'autre, la partie inférieure, terminée en entonnoir effilé. On le garnit de deux filtres ou tamis, en tissu de verre, à deux hauteurs XY. On ajuste ce globe sur un bocal B, comme l'indique la figure, et proportionné pour contenir deux ou trois fois autant. Pour une opération en grand, on se sert de globes et ballons en grès, en faïence ou porcelaine. On garnit le bas de l'entonnoir Z d'un filtre disposé, tendu sur tamis de tissu de verre, doublé de papier joseph ou buvard ; on pile et tamise la galle, etc. ; on y verse de l'éther et de l'eau, suffisamment pour tout bien immerger, et on abandonne quelque temps ; puis on laisse couler et égoutter en B. Le liquide obtenu se sépare en deux parties ; la dissolution aqueuse, sirupeuse contient l'acide tannique ; l'éther ne dissout pas cet acide, et cependant aide par sa présence à cette séparation, à l'extraction de l'acide tannique, il remplace dans l'appareil l'air qui tendrait incessamment à altérer l'acide séparé ; on évapore ensuite la dissolution aqueuse, mais pour bien faire il faut chauffer brusquement et *l'étonner*, pour l'obtenir le moins coloré possible, spongieux et boursouflé ; sans cette précaution il brunirait et s'altérerait ; bien réussi il est jaunâtre-clair, aiguillé et très léger ; en poussière, il paraît presque blanc. La lumière, l'électricité et le calorique le décomposent.

IV. *Caractères et propriétés*. On confond assez généralement dans les ateliers les acides tannique et gallique, parce qu'on ne les emploie jamais purs et qu'ils existent le plus ordinairement réunis dans la décoction des substances précitées, ou transformés de l'un en l'autre par des réac-

tions, dont on peut se faire une première idée assez nette en considérant l'acide gallique, d'après les recherches faites par M. Pelouze, comme résultant d'une suroxygénation de l'acide tannique. Quoique les analyses faites de ces deux acides, par un assez grand nombre de chimistes habiles, leur donnent encore à tous deux une constitution assez variable et sur laquelle on ne peut être fixé d'une manière complète, tant qu'aux proportions relatives de carbone, d'oxygène et d'hydrogène; on y aperçoit que le carbone entre pour plus de moitié dans leur constitution, et l'on pense que c'est surtout à ce principe qu'ils doivent leur action essentielle; en général, ils augmentent considérablement le poids des matières textiles auxquelles on les applique, et les proportions d'eau latente qui peuvent résulter de la combinaison de l'oxygène et de l'hydrogène laissent seulement un peu d'oxygène en liberté, qui réagit probablement sur la base du mordant qu'on y combine.

On doit attribuer les différences qui se remarquent dans les proportions relatives des trois éléments constituant ces deux acides, données par des chimistes si habiles, MM. Berzélius, Thénard, Dumas, etc., aux grandes difficultés d'analyse quantitative des substances organiques en général, à la complication de ces substances, et surtout aux variétés d'état sous lesquelles elles se présentent, selon le degré de maturité des végétaux qui les fournissent.

Parfaitement purs, ces deux acides ne sont ni isothernes, ni isomériques, malgré leur commune origine et d'autres caractères, d'autres propriétés servent à les distinguer nettement.

L'acide tannique existe tout formé dans la galle en maturité, mais l'acide gallique n'y préexiste point; celui-ci se forme par réaction dans les décoctions ou infusions de galle et de plusieurs autres substances astringentes. Le tannin du cachou diffère du tannin de la galle, mais on sait que le cachou est un extrait et que pendant sa préparation il a pu subir déjà une première modification dans sa constitution ; et d'ailleurs la substance colorante, qui est alliée en général aux végétaux, qui fournissent ce principe astringent, varie dans chacun d'eux. L'acide tannique, solide, sec, est inaltérable à l'air, mais humide il se change bientôt en acide gallique en absorbant, selon M. Pelouze, jusqu'à 9 équivalents d'oxygène. Il n'est pas rigoureusement cristallisé, il est en lamelles, en écailles blanches-jaunâtres ; desséché, il se brunit un peu et présente ainsi une fracture résineuse ; il a une saveur éminemment astringente, amère, styptique ; il est soluble dans l'eau, insoluble dans l'alcool pur ; il rougit le papier de tournesol ; il décompose le carbonate de chaux. Il ne précipite pas et ne noircit pas les dissolutions des sels bien purs de protoxyde de fer, il les laisse limpides, incolores; mais bientôt l'action de l'air les noircit.

Il précipite immédiatement en noir-bleu très intense les dissolutions de sesqui oxyde de fer. Le tannin du cachou, du kino, etc., donne un précipité vert avec les sels de peroxyde de fer. Il est décomposé par l'acide nitrique. Il est soluble dans l'éther aqueux, et c'est ce dissolvant qu'on emploie pour l'extraire et le préparer pur.

Dans les dissolutions de gélatine, de colle-forte, d'albumine, de blanc d'œuf dilué, il occasionne un précipité

blanchâtre, floconneux, très abondant et qui est insoluble dans l'eau ; c'est à cause de cette propriété caractéristique qu'on l'emploie pour l'apprêt des peaux, pour le tannage proprement dit. Une peau débourrée mise dans cette dissolution se gonfle, se combine avec l'acide tannique, et non avec l'acide gallique, et constitue alors une peau tannée et dès lors imputrescible.

L'acide tannique précipite la plupart des dissolutions métalliques, et, par les différentes couleurs, nuances ou teintes qu'il leur donne, il devient un réactif très précieux pour distinguer les métaux. C'est aussi cette propriété qui le rend si utile dans les opérations de la teinture, les mordants métalliques constituant la base essentielle de la majorité des couleurs appliquées aux étoffes, et leur combinaison avec le tannin seul ou allié souvent à la substance colorante, donnant en général des composés stables, colorés, fixes, inaltérables ; la gélatine peut aussi quelquefois s'y ajouter pour déterminer la fixation du mordant.

L'acide tannique précipite le chlore, les acides azotique, phosphorique, arsénique; il ne précipite pas les acides oxalique, tartrique, acétique, lactique, citrique, succinique, sulfureux, hyposulfurique.

Par simple fermentation, il se transforme aussi en acide gallique, puis ce dernier en acide carbonique, etc.

Dans l'opération du tannage, lorsque ces deux acides se trouvent réunis, les peaux absorbent l'acide tannique et laissent l'acide gallique ; quelque différence en résulte aussi dans leur emploi en teinture; leur action est parfaitement distincte sur quelques dissolutions métalliques.

Desséché, le tannin reste fixe et imputrescible; on remarque combien cette propriété le rend précieux en teinture pour les apprêts, outre celle qu'il possède encore de précipiter et fixer beaucoup de dissolutions métalliques; aussi à cause de cela est-il la base, le fond de la plupart des fortes couleurs. L'infusion de galle à froid reste limpide, mais la décoction à chaud, quoique filtrée, reste toujours trouble.

L'acide tannique est soluble dans l'eau en toute proportion, il n'est pas soluble dans l'éther ou seulement en très faible proportion. Il brunit à l'air et au feu en subissant une sorte de peroxydation.

V. *Caractère.* Saveur acerbe, astringente, caractéristique, âpre, styptique; il a une réaction acide faible. Sa dissolution aqueuse est précipitée par presque tous les acides minéraux ou végétaux, les acides sulfurique, azotique, chlorhydrique, arsénique, phosphorique, tartrique, citrique, malique, etc. Il est précipité sans aucune altération; l'acide oxalique ne le précipite pas.

La dissolution de potasse et celle d'acide tannique, toutes deux incolores, produisent par leur mélange une dissolution très colorée; il en résulte une modification importante dans la constitution du tannin; on suppose qu'il y a là encore une peroxydation aux dépens de l'alcali et que le métal potassium est plus ou moins réduit; on expliquerait peut-être mieux ainsi, par l'altération postérieure du potassium, les changements successifs qu'éprouve, par l'action de l'air, ce composé appliqué par exemple sur une étoffe; car il n'y a guère de produit tinctorial plus mobile que celui obtenu par la combinaison ou l'action d'un alcali sur

une substance colorante ou astringente, ou contenant de l'acide tannique.

L'acide chromique ou un bichromate produisent immédiatement, dans une dissolution d'acide tannique, une couleur brune-café très stable, attribuée aussi à une peroxydation de l'acide tannique ; on ne peut douter cependant que l'oxyde métallique ne participe, dans le composé résultant. Les affinités réciproques de l'oxygène et de l'hydrogène pour constituer l'eau, pourraient aussi expliquer quelquefois cette coloration, subite ou spontanée, en noir par l'isolement qui en résulterait du carbone noir; mais tout ceci est encore bien hypothétique, la cause de l'intensité de couleur obtenue dans ce cas, et la théorie de cette coloration, présentent un des plus utiles problèmes à résoudre pour l'art de la teinture en général.

Toutes les dissolutions métalliques produisent avec cet acide des composés plus ou moins fixes, plus ou moins colorés, et, dès lors, plus ou moins applicables en teinture. Ceux qui restent incolores, ou très peu colorés, donnent toutefois un pied, un mordant utile pour y appliquer, y combiner d'autres principes colorants et ceux qui sont colorés, et c'est la plus grande partie, peuvent directement fournir les agents les plus simples et les plus économiques pour la coloration en général des étoffes; on reviendra ailleurs, et en plusieurs circonstances, sur ce sujet, considéré comme un des plus importants à étudier dans les applications pour le progrès et la perfection de l'art qui nous occupe seul ici.

Dans beaucoup de circonstances, la réaction des substances alcalines favorise, puis amène le développement

des couleurs produites par la teinture ; elles semblent elles-mêmes colorer ou y ajouter et fournir un élément nouveau, dans lequel assurément le métal alcalin joue un rôle essentiel. La théorie n'a pu parvenir encore à bien fixer les idées sur ce qui se passe dans ces phénomènes qui renferment un des plus grands secrets de l'art.

L'acide tannique précipite en blanc la dissolution d'antimoine.

Le tannate d'antimoine est blanc insoluble.

La dissolution de protoxyde de fer ne produit pas de coloration ni de précipité dans une dissolution d'acide tannique; le liquide reste limpide et incolore ; mais peu à peu, par l'action de l'air, il brunit et se trouble.

La dissolution de sesqui oxyde de fer la colore de suite en noir bleu, sans précipité ; mais peu à peu, et après plusieurs jours, il se forme un dépôt noir plus foncé, tranchant net, insoluble, et le liquide reste parfaitement incolore. Dans un flacon rempli et bien bouché le liquide reste noir-transparent, et un très faible dépôt se forme ; ceci prouve évidemment que c'est bien l'action de l'air qui détermine le précipité noir. Dans ce cas, la théorie tend à établir que l'acide tannique prend de l'oxygène au fer et le ramène à l'état de protoxyde bleu dans le dernier exemple ; il peut même revivifier le métal dans le premier. Le chlore faible détermine de suite la couleur noire dans le premier, et fort il la détruit. Les chimistes expliquent ces deux effets opposés par la même cause, par le même principe, avec la différence seule des proportions.

Il en résulte que, pour la combinaison 1° d'une étoffe et 2° de la couleur noire produite ainsi, il convient que cette

couleur ne soit pas produite trop précipitamment dans le bain même de teinture, parce que alors tout le tannate de fer coloré insoluble, formé avant l'immersion de l'étoffe, ne peut plus s'y combiner, y adhérer, la teindre en un mot; il faut que la peroxydation, qui détermine l'insolubilité du tannate de fer, ne puisse avoir lieu qu'après que ce sel incolore d'abord est appliqué à l'étoffe séchée, et que l'action de l'air établissant à l'état naissant le pertannate de fer, seul insoluble et fixe, détermine alors sa combinaison intime avec l'étoffe, en même temps qu'elle se colore successivement en gris et en noir.

Cette réaction est nécessaire et se trouve dans toute bonne teinture; mais elle n'est pas toujours si apparente, parce que, avec certains oxydes, cette suroxydation ou cette modification par l'action de l'air ne produit pas précisément de coloration nouvelle; tels sont, dans ce cas, les oxydes et peroxydes blancs d'alumine, d'étain (1), de silice, d'arsenic, etc.

V. *Usages.* Quoique l'acide tannique et l'acide gallique ne soient pas employés purs dans les opérations de la teinture et d'impression, on peut dire que les nombreux agents qui les contiennent, et qu'on utilise à chaque instant, les rendent les agents les plus importants, tous étant la base de presque toutes les teintures fixes avec les oxydes métalliques qui les complètent (2).

(1) Un second degré d'oxydation, ou au moins une modification très marquée de l'alumine, est constatée dans quelques essais de teinture, en la traitant convenablement par l'eau oxygénée.

(2) L'acide tannique, on le sait, est le principe astringent et tannant par excellence; comme agent de teinture il se confond

VI. ACIDE GALLIQUE.

§ 103.

1° Signe, G.

	Anhydre.	Hydraté.
2° Formule,	$C^7 H^6 O^5 = \bar{G}$	$G + H^2 O$.
3° Équivalent,	1073,14	1185,64.
		(*Persoz.*)

	Hydraté.	
Formule,	$C^7 H^3 O^5 + 3 AQ$.	
Equivalent,	1174,50	(*Pelouze.*)

4° Constitution :

46,62	37,69	oxygène.
49,89	57,61	carbone.
3,49	4,70	hydrogène.
100 (*Thénard.*)	100 (*Berzélius.*)	

Autre constitut., $C^{14} H^6 O^{10}$ (*Dumas.*)

6° Capacité de satur., 12,563. Le 1/3 de la quantité d'oxyg. qu'il contient.

I. *Origine et étymologie.* Son nom l'indique suffisamment; il dérive de la galle de la noix de galle dont on l'extrait.

II. *Préparation.* Il y a trois méthodes pour obtenir cet acide : 1° en le sublimant par la chaleur; 2° en exposant quelque temps à l'air une infusion concentrée de belle galle noire; 3° en faisant éprouver à l'acide tannique un peu humide un degré de fermentation ou d'oxygénation convenables, ou par l'action de l'air seul.

III. *Caractères distinctifs et propriétés.* L'acide gallique est solide, en petites aiguilles transparentes, soyeuses, blanc-jaunâtres, légères, ou en cristaux lamelleux, transparents, légers, en prismes octaédriques. Sa saveur est légèrement acide et astringente. Il est soluble dans une

souvent dans ses propriétés avec l'acide gallique, parce qu'en effet l'action de l'air suffit, on l'a vu, pour le transformer en ce dernier. Comme il se trouve plus abondamment dans quelques autres végétaux, on ne peut attribuer pourquoi le tan a servi à le caractériser, qu'à ce que le tan a été connu et qu'on l'en a extrait le premier.

La grande proportion de carbone qu'il contient nous paraît être la cause principale du poids excessif qu'il ajoute aux tissus qu'on en apprête.

fois et demie son poids d'eau bouillante, et dans douze fois son poids d'eau froide. L'alcool, à la température ordinaire, en dissout un cinquième de son poids, et son poids au terme de l'ébullition. Il est soluble dans l'éther.

Mis sur des charbons incandescents, il répand une odeur aromatique particulière. Chauffé en vase clos, une partie se sublime et l'autre se trouve décomposée ; par des distillations réitérées on le décompose en totalité. Cet acide se combine avec les bases et donne des composés, des sels appelés gallates.

Cet acide pur n'est employé que comme réactif ; mais il joue un rôle essentiel dans beaucoup de teintures.

L'acide tannique précipite tous les alcaloïdes; l'acide gallique ne les précipite point.

L'acide gallique parfaitement pur ne précipite pas la gélatine, la colle-forte, l'albumine.

Sa dissolution brunit et noircit les dissolutions des sels de protoxyde et de peroxyde de fer. Il précipite en bleu-foncé la dissolution de persulfate de fer. Il donne un précipité dans la plupart des dissolutions métalliques, formant ainsi des composés insolubles, la plupart colorés ; en alliant à la dissolution de cet acide un bain colorant, le même effet a lieu et produit ainsi un mode d'application facile ; la couleur est fixée instantanément ; l'exposition à la vapeur la développe encore en beauté et en solidité. Cet acide est trop dispendieux à employer en teinture. Mais la décoction de belle galle, et mieux encore celle du myrobolan, qui fournit le même acide encore plus abondamment, offre des moyens plus économiques d'établir ces teintures avec les dissolutions métalliques.

L'acide métagallique est noir; ces réactions, ces transformations de ces divers acides se complètent, en général, par la seule action de l'air, et plus particulièrement de l'oxygène. L'acide gallique ne paraît être que le résultat d'une oxygénation de l'acide tannique.

L'acide métagallique a une saveur aigre, légèrement acide, styptique; il est soluble dans 100 p. eau, un peu plus dans l'éther, et bien plus dans l'alcool.

IV. *Usages.* L'acide gallique pur n'a pas encore été préparé en grand; son prix élevé empêche de l'employer ainsi en teinture; toutefois on peut croire que ce progrès s'obtiendra, à cause des précieuses propriétés dont il jouit; à quoi sert-il d'ailleurs de transporter, de fréter 60 à 70 et plus p. 100 de matières inutiles que contiennent les galles et autres agents astringents?

Comme principe des substances astringentes, on doit le considérer comme un des agents les plus utiles, les plus précieux même de la teinture. Presque toutes les substances colorantes de bon teint le contiennent, et cette fixité paraît lui être due en grande partie : tels sont le chayaver, le noona, la garance, le quercitron, etc.; le carthame, le rocou, le curcuma de faux teint n'en contiennent pas.

Une étoffe sèche imprégnée d'une dissolution d'acide gallique plus ou moins faible, puis séchée, se colore facilement en quelques couleurs intenses, vives et fixes, par deux opérations : 1° application d'une dissolution métallique, et 2° immersion dans un bain d'iodures ou sulfhydrates, chrômates, cyanhydrates, alcalins.

Cet acide sert pour la préparation de l'encre en poudre et s'applique après quelques peintures métalliques.

VII. ACIDE ACÉTIQUE.

VINAIGRE.

§ 104.

1° Signe, $\bar{A}$.
2° Formule, $C^4 H^3 O^3 HO$.

	supposé anhydre.	anhydre.	hydraté.	du commerce.
3° Constitution :	hydrog. 5,822 carbone, 47,536 oxyg. 46,642 100	$C^4 H^6 O^3 = \bar{A}$	$\bar{A} + H$	$\bar{A} + 3H$.
4° Equivalent :	51	643,19	755,67	980,63.

5° Poids spécifique de l'acide cristallisable, 1,06298.
— du vinaigre. . . . 1,007.
6° Capacité de saturation, 15,550 (*Berzélius*).
D'un tiers de la quantité d'oxygène qu'il contient.

I. *Origine.* Vin aigre.

Il n'y a point d'acide acétique anhydre isolé, tel qu'il est formulé ici. Il est monohydraté et peut cristalliser. Il n'existe anhydre qu'en combinaison avec les bases; il peut être représenté rigoureusement par charbon C^4 et par eau $H^4 O^4$. Il est bon de remarquer ici que beaucoup de substances neutres sont composées de charbon et d'eau. Cependant ici on voit l'exemple d'une substance éminemment acide et ne contenant que charbon et eau.

II. *Constitution.* Pour bien comprendre la constitution de cet acide, et ses rapports avec l'acide carbonique et l'acétone, voici comme on est convenu de représenter ses transformations : les formules facilitent l'intelligence de cette opération :

$C^4 H^3 O^3$ = acide acétique, en chauffant convenablement il forme :
= { $C \quad O^2$ = acide carbonique, d'où il s'est distillé ou dégagé :
{ $C^3 H^3 O$ = acétone.

Le vinaigre radical contient de l'acide acétique et de l'acétone.

au vinaigre, à l'acide acétique ou pyroligneux, ou à un acétate ou pyrolignate, colorés par une substance organique, les purifie en chauffant convenablement et les décolore en entier.

Si on chauffe trop, l'acétate de potasse, par exemple, se changera alors en carbonate. L'acétate de potasse est efflorescent et soluble dans l'alcool.

L'acétate de soude, en très beaux cristaux, n'est ni déliquescent, ni efflorescent, et est insoluble dans l'alcool.

IV. *Caractères*. Le vinaigre pur a la propriété caractéristique de ne pas coaguler l'albumine. Il brûle comme l'alcool. Il est soluble dans l'eau en toute proportion, et peut cristalliser à + 17°. Il est parfaitement blanc, monohydraté, et parfaitement pur ; sa densité est de 1,063. Il bout à 120°. Il est inflammable, mais il faut le chauffer jusqu'à l'ébullition et alors sa vapeur s'enflamme aisément. Il dissout la fibrine, le camphre, mais l'eau le précipite immédiatement en blanc abondant.

$C^4 H^3 O^3$ distillé se décompose en $\begin{cases} CO^2 & \text{acide carbonique, et} \\ C^3 O H^3 & \text{acétone ou esprit pyro-acétique.} \end{cases}$

On doit vérifier la force de l'acide acétique non pas par son degré, mais par sa capacité de saturation, de préférence avec l'ammoniaque. Car, chose singulière, 110 d'acide acétique pur et 118 d'eau ont la même densité que l'acide acétique monohydraté, comme l'indique le tableau suivant :

Acide acétique monohydraté, à 11 degrés.

Eau.	Densité en pesanteur spécifique.
0	0,630
10	0,742
22,5	0,770

Eau.	Densité en pesanteur spécifique.
32,5	0,791
43	0,763
66,5	0,728
108,5	0,637
118,2	0,630

(Table de Mollerat.)

V. *Usages*. L'acide acétique sert de dissolvant pour plusieurs matières organiques, telles que le camphre, le gluten, les résines, les gommes-résines, la fibrine, le sang, le blanc d'œuf, etc.

Les vinaigres de vin, de poiré, de cidre, divers acides acétiques impurs du commerce, et le vinaigre de bois, acide pyroligneux plus ou moins impur, sont fréquemment employés dans l'art de la teinture en général ; seulement, pour la teinture de la laine on s'en sert peu dans les procédés habituels, quoique son emploi, ou plutôt celui des acétates, présente des avantages réels sur les sulfates ordinairement employés.

L'acide acétique sert, comme dissolvant principalement, à faire les dissolutions de fer, de cuivre, de plomb, de manganèse, d'alumine, d'étain, etc., dont les bases s'appliquent en teinture comme mordants. Les acétates sont les sels acides les plus utiles dans ces compositions, à cause de la volatilité de l'acide acétique, qui facilite beaucoup l'isolement, la séparation et dès lors la fixation des bases sur les étoffes. Entre les sels que nous nommons ici *alcalates*, faute d'autre nom pour les distinguer des sels alcalins ou basiques, les dissolutions des bases dans l'ammoniaque nous semblent, avec les acétates, les sels les plus utiles, les plus précieux pour la composition des mordants en général.

Concurremment avec le protochlorure d'étain, le pro-

tosulfate de fer, etc., aidé de quelques autres acides organiques, il sert à virer, absorber, modifier, enlever, changer des fonds convenablement teints; par exemple, du noir en rouge; du violet en jaune; du mordoré en lilas; du puce en bleu ; du capucine en jaune; du brun en vert; du rouge en jaune; du vert en bleu; du bleu en aventurine, ou tous en blanc ; toutes transformations, tous effets, tous rapprochements que nécessitent l'assortiment, le complément ou les contrastes des couleurs dans les dessins sur étoffes.

L'acide acétique, ou plutôt le vinaigre ordinaire, sert, dans quelques opérations seulement, comme *altérant* pour virer une couleur, pour l'échantillonner à une nuance, à une teinte convenables, pour amener la composition tinctoriale à l'état acide. Quoique volatil, il n'y a pas à douter qu'il se fixe cependant un peu ; qu'il reste aussi en partie combiné, puisqu'en effet sa réaction est permanente ; à quoi servirait de virer une couleur, de la vivifier par un léger bain de vinaigre ; si l'acide s'évaporait entièrement ensuite, et si la couleur en séchant revenait comme auparavant. Il est probable que l'état hygrométrique nécessaire, ou l'eau latente de l'étoffe, aident aussi à cette combinaison, à cette affinité, au maintien de l'acide acétique dans le composé définitif. Dans les mordants mêmes, par les acétates, après la dessiccation faite dans des étuves spéciales, il reste encore des dernières molécules d'acide acétique intimement fixées, et une autre opération est encore nécessaire quand on veut l'en séparer totalement. Il est utile de remarquer ici que tous les acétates sont hydratés.

VIII. ACIDE TARTRIQUE.

ACIDE TARTARIQUE. ACIDE TARTAREUX.

§ 105.

1° Signe, $\bar{T}$.

	en combinaison.	cristallisé.
2° Form.	$C^4H^4O^5 = \bar{T}$	$\bar{T} + H^2O$
3° Équiv.	$C^8H^6O^{12} = 830{,}70$	943,19.
	$48 + 6 + 96 = 150$	

4° Constitution :

Hydrogène,	3.724	3,00	24.2.40
Carbone,	36.533	36,81	
Oxygène,	59,743	60,19	
	100	100	

5° Poids spécifique de l'acide tartrique cristallisé, 1,750.

6° Capacité de saturation, 11,948. Le 1/5 de la quantité d'oxygène qu'il contient :

$$= \frac{59{,}743}{5}.$$

I. *Origine.* L'acide tartrique a été nommé ainsi parce qu'il s'extrait du sel rouge ou blanc appelé *tartre,* qui se dépose des vins rouge ou blanc. Ce sel est une combinaison de cet acide avec la potasse ; épuré, ce sel forme le tartrate acide de potasse, nommé aussi le bitartrate de potasse, ou plus communément crème de tartre.

La garance contient du tartrate de chaux.

$\bar{T}^2K$. Le bitartrate acide de potasse se dépose dans les tonneaux de vin, parce qu'il est insoluble dans l'alcool. On le dissout dans l'eau bouillante et le traite par la craie et un acide pour obtenir l'acide tartrique.

II. *Extraction et préparation.* On mêle avec quelque précaution 4 parties de crème de tartre et 1 p. craie dans suffisante quantité d'eau à 70°, puis on ajoute 1 p. chlorhydrate de chaux. Le précipité obtenu est du tartrate de chaux, qu'on traite ensuite par 1 p. environ d'acide sulfurique à 66°, on a l'acide tartrique en dissolution, qu'il suffit ensuite de concentrer et cristalliser.

Le résidu de la calcination de ce sel forme le sel ou

l'alcali du tartre ; on le traite par la craie ; il se forme : 1° de l'acide carbonique qui se dégage ; 2° du tartrate neutre de potasse neutre soluble, et 3° du tartrate de chaux insoluble.

On emploie aussi les sels de plomb au lieu de craie, on traite ensuite par l'acide sulfhydrique et on filtre à travers le charbon animal.

III. *Caractères*. Cet acide est blanc, solide, transparent ; il cristallise soit en lames divergentes, soit en prismes hexaèdres. Il a une saveur acide et astringente. Il est bibasique.

La pesanteur spécifique est de 1,60. Il est très soluble dans l'eau. L'air ne l'altère pas ; au feu il fond, se boursoufle et se décompose totalement en continuant ; mais par un chaleur modérée et à vase clos, on le change en acide pyrotartrique.

Il ne précipite pas les sels de chaux. L'acide nitrique le convertit en acide oxalique et l'acide sulfurique en acide acétique. Il contient 11,84 p. 100 d'eau. Voici les formules comparatives de ces trois acides :

1°	Acide acétique,	$C^4 H^4 O^4$
2°	— oxalique,	$C^4 H^2 O^8$
3°	— tartrique,	$C^8 H^6 O^{12}$.

Par lesquelles on voit que l'acide tartrique est le produit exact de la réunion des deux autres.

Il n'est pas volatil sans décomposition.

En cristaux, il est inaltérable à l'air, mais sa dissolution aqueuse y noircit peu à peu ; il s'y forme des moisissures semblables aux germes d'une végétation que l'exposition de quelques instants à la température de l'eau bouillante

n'empêche pas de continuer, ne cuit pas pour ainsi dire. Il faut plusieurs heures d'ébullition pour les détruire.

L'acide tartrique, soumis à divers degrés de température, se décompose et fournit par diverses réactions les acides carbonique, $C^2 O^4$, pyrotartrique, $C^{18} H^8 O^8$, puis de l'acide oxalique, $C^4 H^2 O^8$, de l'acide acétique $C^4 H^4 O^4$, et du bicarbone d'hydrogène, $C^2 H$.

Il précipite l'eau de chaux et l'eau de baryte.

Mis en excès dans les sels de potasse, carbonate, azotate, etc., il forme un précipité de crème de tartre, parce que le tartrate neutre est soluble et le bitartrate beaucoup moins. Au contraire, mis en petite quantité dans les sels de chaux et de baryte, il forme un précipité. Les bitartrates de chaux et de baryte sont solubles, leurs tartrates neutres sont insolubles.

IV. *Propriétés.* Il rougit la teinture de tournesol ; il jaunit le papier rouge de curcuma. Il dissout la plupart des bases, et forme des sels dont quelques-uns sont utilisés en teinture.

V. *Usage en teinture.* Sert principalement comme dissolvant et rongeant.

Le bitartrate de potasse sert à préparer le potassium, pour vivifier le rose au carthame. Quelques chimistes l'introduisent avec l'arsenic, le sublimé corrosif, le verdet, dans quelques mordants.

ACIDE PARATARTRIQUE. I. *Étymologie. Para,* près, presque.

II. *Réactif.* Enlève la chaux aux acétate, azotate de chaux, au chlorure de calcium ; en général, il précipite les sels de cette base.

Il précipite aussi la baryte, mais le précipité est soluble

dans un excès d'acide. Il est presque toujours allié naturellement à l'acide tartrique, avec lequel il est isomère.

III. *Usages*. Comme dissolvant, etc., mais son prix élevé en empêche l'emploi en teinture en grand.

IX. ACIDE OXALIQUE.

ACIDE SACCHARIN. ACIDE CARBONEUX.

§ 106.

1° Signe, $\overline{\mathrm{A\ OX}} = \dddot{\mathrm{C}}$.

	anhydre.	hydraté.	
2° Formule,	$C^2 O^3 = \dddot{\mathrm{C}}$	$C + 3H^2 O$	$C^4 O^3$.
3° Equivalent,	452,875	760,480	48.

4° Constitution, selon divers chimistes :

				en volumes.	en poids.	Nombre proportionnel
Carbone,	33,222	41,84		2,3	33,76	100
Oxygène,	66.534	54,74		3,3	66,24	196.20
Hydrogène,	0,244	3,42	Par condensation=	1,2	100	296,28
	100	100				

5° Poids spécifique, 1,507.

6° Capacité de saturation, { 22,08 (*Berzélius*). 12,685 (*Dumas*).

I. *Origine*. C'est l'acide qu'on extrait du sel de l'oseille oxalis, qui est un oxalate acide de potasse. Avec 100 kil. d'oseille fraîche on obtient 300 grammes environ d'oxalate acide de potasse pur. On trouve des mines d'oxalate de fer.

II. *Extraction*. En traitant cet oxalate, ce sel d'oseille pur, par l'acétate de plomb jusqu'à ce qu'il ne se fasse plus de précipité, il se produit par double décomposition de l'acétate acide de potasse soluble et de l'oxalate de plomb insoluble. On le sépare par le filtre, on le lave bien, on le délaie dans de l'eau et on y fait passer un courant d'acide sulfhydrique, qui sépare l'acide oxalique en produisant de l'eau et du sulfure de plomb noir. On filtre, on concentre

le liquide obtenu et, par refroidissement, on obtient l'acide oxalique cristallisé, en petites aiguilles ou en poussière fine. On le prépare en grand en peroxydant le sucre ou plutôt l'amidon et la fécule par l'acide nitrique.

Cet acide contient 42,69 p. 100 d'eau.

On peut le considérer comme un acide carbonique hydraté.

III. *Caractères*. Cristallisé en petites aiguilles prismatiques, ou en prismes à quatre pans terminés par un sommet dièdre, sa forme primitive dérive d'un rhomboïde oblique; il a une saveur acerbe, très acide. Il rougit fortement la teinture de tournesol; il est très soluble dans l'eau. Il dissout la gélatine, précipite les sels de chaux, etc.

IV. *Usages*. Employé comme dissolvant et surtout comme rongeant. L'alcool dissout l'acide oxalique. L'acide oxalique dissout le bleu de Prusse. (*Stéphan*.)

ACIDE CITRIQUE.

ACIDE DU CITRON.

§ 107.

1° Signe, $\overline{Ci}$.

	anhydre, $\overline{}$	cristallisé à 100°.	cristallisé à la temp. ordinaire.
2° Formule,	$C^4 H^4 O^4 = \overline{Ci}$	$\overline{Ci} + H^2 O$	$\overline{Ci} + H^2 O + \frac{1}{2} AQ$.
3° Équivalent,	731,08	843,58	881,07

4° Constitution, 100 { 41,84 carbone, 54,74 oxygène, 3,42 hydrogène.

5° Capacité de saturation, 13,685.

6° Poids spécifique, 1,617.

I. *Origine*. C'est l'acide que contient le suc des citrons, des oranges, des limons, des bananes, de la pamplemousse, des tamarins, des fraises, des groseilles, etc.

II. *Extraction.* C'est le plus ordinairement du jus de citron qu'on retire l'acide citrique pur. On le sature au moyen de la craie ; il se forme un citrate de chaux insoluble, qu'on lave et qu'on traite ensuite par l'acide sulfurique.

100 kil. de jus de citron fournissent environ 6 kil. d'acide citrique cristallisé. Il contient 17 p. 100 d'eau de cristallisation.

III. *Préparation.* C'est avec le citrate de chaux qu'on prépare l'acide citrique, en le traitant par un équivalent d'acide sulfurique pur. Pour l'obtenir incolore, on passe sa dissolution à travers un filtre de charbon animal.

On peut aussi obtenir l'acide citrique de la groseille ; il se forme en même temps de l'alcool résultant de la fermentation du sucre. Il a une saveur acide franche et agréable.

Il sert, comme l'acide tartrique, comme dissolvant et surtout comme rongeant, et il convient quelquefois de les réunir dans ces composés.

IV. *Caractères.* On doit le classer par sa constitution dans la série des acides acétiques.

Il est soluble dans l'eau, il précipite l'eau de baryte, un excès la redissout.

Il rougit fortement le tournesol ; il ne trouble pas l'eau de chaux, mais il précipite les dissolutions des sels de chaux et de plomb ; il dissout l'étain, le fer, le zinc. C'est un acide tribasique.

Le citrate de chaux est cependant peu soluble, mais il l'est plus que la chaux.

L'acide citrique cristallise en prismes obliques, à quatre pans, terminés par deux sommets dièdres.

Il se présente aussi sous la forme de prismes rhomboïdaux, à pans inclinés entre eux, sous des angles d'environ 60 à 120°, terminés par quatre faces trapézoïdales qui embrassent les angles solides.

En cristaux il se conserve inaltérable à l'air, mais sa dissolution aqueuse s'y décompose et les moisissures qui s'y forment le révèlent.

Il a une saveur acide très prononcée, insupportable, mais très agréable lorsqu'il est étendu d'eau ; il rougit fortement le tournesol. Il est soluble dans l'eau ; trois parties de ce liquide à la température de 18° en dissolvent quatre parties ; l'eau bouillante en dissout plus du double de son poids.

Il est décomposable par la chaleur en différents corps gazeux ou liquides, en acide aconitique, acide improprement nommé ainsi puisqu'il n'est pas vénéneux comme l'aconite, en acide carbonique et citraconique, et en acétone.

L'acide citrique est constitué de 1 équivalent d'acide tartrique et de 1 équivalent d'acide acétique ; ainsi on peut transformer ces trois acides végétaux de l'un en l'autre ; par exemple, avec la potasse l'acide citrique donne du tartrate de potasse et du vinaigre.

VI. *Propriétés.* 18 grammes de sucre de citron saturent 2 grammes de carbonate de potasse et 1 kil. d'acide citrique cristallisé en sature 1 kil. 852 gram. 100 parties d'acide citrique exigent 75 parties d'eau froide et 50 parties d'eau bouillante pour être dissoutes ; cette dissolution se décompose à l'air.

Versé dans l'eau de baryte, de strontiane ou de chaux, il y détermine des précipités qui disparaissent par un excès d'acide.

Selon Thomson il contient 23,6736 d'eau de cristallisation.

VII. *Usages.* Sert comme dissolvant et rongeant. Comme il dissout l'alumine, le fer et l'étain, on conçoit facilement comment il agit comme rongeant directement sur ces mordants matés ou foulardés, pour enlever ou ronger des fonds, des dessins ; on y allie souvent l'acide sulfurique.

X. ACIDE OLÉIQUE.

§ 108.

1° Signe, AO.	3° Constitution, 100 { 80,942 carbone
2° Formule, $C^{34} H^{32} O^{4}$.	11.359 hydrog.
3° Poids spécifique, 0,898.	7,699 oxyg.

I. *Origine.* On l'extrait de la graisse et de l'huile.

II. *Étymologie. Oleum.*

III. *Préparation.* Cet acide peut se former par une réaction de l'acide sulfurique sur l'oléine.

Il se forme aussi par l'action prolongée de l'air sur l'huile, qui lentement en absorbe l'oxygène ; l'huile conservée dans un vase plein et bien bouché, hors enfin de toute action de l'air, ne s'acidifie point, ne rancit point.

On prépare l'acide oléique pur en formant d'abord un savon à base de potasse, au moyen de la graisse de porc qu'on fait bouillir avec son poids d'eau et le quart de potasse caustique. Ce savon préparé et solidifié, on le fait sécher à l'étuve de manière à pouvoir le réduire en poudre. On traite cette poudre par de l'alcool anhydre et froid. L'alcool sépare l'oléate formé et laisse insolubles le margarate et le stéarate.

On filtre la dissolution alcoolique ; on évapore à siccité et on traite par de nouvel alcool froid ; on filtre, on fait évaporer très lentement cette seconde dissolution alcoolique ; on y met une certaine quantité d'eau et on décompose l'oléate de potasse qu'elle contient par l'acide tartrique. Ce dernier acide s'unit à la potasse, et alors l'acide oléique, chassé de sa combinaison, se rassemble à la surface du liquide. On le décante, on l'agite avec de l'eau chaude, puis on verse dans un entonnoir effilé et bouché ; par le repos les deux liquides se séparent, l'acide oléique pur est à la partie supérieure. Avec quelques précautions, en débouchant l'entonnoir, on en obtient la totalité.

Ce mode de procéder est un peu long et dispendieux.

Blanchiment de l'huile. Pour quelques opérations de teinture j'ai employé de l'huile d'olive pure, décolorée, blanchie, acidifiée par l'action de l'air seul. Il m'a suffi pour l'obtenir ainsi de la verser dans de très larges plats, à la hauteur seulement de 2 centimètres, et de la laisser exposée au soleil, à l'air, dix ou quinze jours, avec quelque soin pour qu'aucune poussière ne puisse la salir. De jaune et un peu trouble qu'elle était elle devient blanche et transparente, un peu plus épaisse, et, dans cet état, je la conserve dans des vases bien bouchés pour le service. Assurément ce n'est pas de l'acide oléique pur formé ainsi, mais il en a quelques-unes des propriétés et je l'ai utilisé dans cet état avec bien plus d'économie.

IV. *Caractères.* L'acide oléique pur a une légère saveur aigre et une odeur rance ; il ressemble, en effet, à une huile décolorée. Il est insoluble dans l'eau, soluble dans l'alcool de 0,822 ; de sorte que si l'on étend d'eau la solu-

tion alcoolique, l'acide se sépare. Cet acide rougit la teinture de tournesol.

Dans les oléates neutres, l'oxygène de l'acide est à celui de l'oxyde comme 5 est à 2.

V. *Usages*. Cet acide se combinant, par double décomposition, avec les acides d'aluminium, d'étain, de fer, de plomb, etc., et formant des sels insolubles, ayant une grande affinité dans cet état pour la substance colorante, constitue les principaux mordants. Pour cela, on l'a combiné d'abord avec la potasse, la soude et l'ammoniaque, bases avec lesquelles il forme des sels solubles.

SECTION III.

DES MÉTAUX.

§ 109.

1° Le potassium, le sodium, le barium, le calcium et l'*ammonium;* métaux corps simples, radicaux des alcalis, potasse, soude, baryte, chaux et ammoniaque; 2° le silicium, le magnésium, l'aluminium; radicaux des terres la silice, la magnésie et l'alumine; 3° le manganèse, le zinc, le fer, l'étain, le cobalt; l'arsenic, le chrôme, l'antimoine; le bismuth, le cuivre, le plomb et le mercure, métaux purs, corps simples, radicaux des oxydes, des composés halloïdes et amphydes, ou des bases en général qui servent en teinture, n'y servant pas comme corps simples, comme agents de teinture, ne pourront entrer utilement sous cet état dans le plan de cet ouvrage; cet examen nous conduirait trop loin. D'ailleurs, les traités de chimie

déjà cités donnent sur ce sujet tous les documents connus aujourd'hui, et une analyse restreinte à ce qu'il pourrait offrir d'utile ici nous semble assez difficile ; c'est pourquoi nous nous contenterons seulement de les indiquer et classer comme agents élémentaires; nous réservant d'en parler sommairement à mesure au chapitre des sels, que nous classons de préférence dans l'ordre de leurs bases plutôt qu'en celui de leurs dissolvants.

SECTION IV.

DES BASES MÉTALLIQUES EN GÉNÉRAL.

DIVISION Ire.

DES ALCALIS.

(Section Ire Thénard.) Oxydes ou oxures alcalins.

§ 110.

La potasse (oxyde de potassium), la soude (oxyde de sodium), la baryte (oxyde de barium), la chaux (oxyde de calcium), et l'ammoniaque (oxyde d'ammonium), placé ici seulement par analogie, sont considérés d'une manière générale comme des alcalis. Leur caractère général est : 1° de verdir le sirop de violette, 2° de rougir le papier de curcuma, 3° de bleuir la teinture de tournesol rougie par un acide, 4° de jaunir le papier gaudé blanchi par un acide ; ils sont électro-positifs, par opposition aux acides électro-négatifs. Dans la décomposition des sels par la pile, comme l'oxygène, de la potasse, etc., va au pôle positif, et le potassium, le métal au pôle négatif; la base d'un sel alcalin

va au pôle négatif et l'acide au pôle positif ; toutefois ces divers états électriques ne sont que relatifs, car le même corps est électro-positif avec l'un et électro-négatif avec l'autre ; ainsi, par exemple, en exposant à l'action de la pile : 1° le sulfate d'alumine, l'alumine se porte au pôle négatif, au pôle zinc ; au contraire 2° l'aluminate de potasse alors l'alumine se porte au pôle positif ou pôle charbon.

Cet état électrique contraire des corps qui se combinent doit être remarqué en général dans les composés chimiques; les affinités paraissent d'autant plus vives et plus stables que cet état est le plus opposé. Deux corps d'électricités semblables, soit négatifs ou positifs, se repoussent ; ceci est physiquement prouvé par l'électrophore. Il est probable qu'il y a chimiquement aussi les mêmes répulsions entre deux substances dans un état électrique naturel semblable, et les mêmes attractions entre les divers agents de coloration des étoffes dans un état électrique différent ; entre les bases des mordants et les substances colorantes, ces dernières se substituant au dissolvant acide ou alcalin des premières. Il y a là, quoique non encore bien compris ni bien défini, un principe, une cause des combinaisons de la teinture, comme des composés chimiques en général, plus évidente, plus rationnelle que dans les théories diverses émises, hasardées et soutenues par Hellot, Le Pileur, D'Apligny, Walter Crum. On reviendra sur ce sujet dans une prochaine publication.

La potasse, la soude et l'ammoniaque forment des sels solubles. La chaux et la baryte forment des sulfates insolubles, ou extrêmement peu solubles.

Comme en général les alcalis, dans leur état de pureté

parfaite, ne sont presque jamais employés dans les ateliers de teinture, et que ce qui y est désigné sous le nom de potasse, soude, etc., n'est qu'un composé plus ou moins impur des sels, des hydrates, on préfère en traiter seulement en tête des sels que chacune de ces bases peut former. Nous simplifions ainsi des subdivisions qui se comprennent mieux de cette manière dans le plan de cet ouvrage.

DIVISION II.

DES TERRES.

(IIe section Thénard.) Oxydes terreux.

§ 111.

L'alumine (oxyde d'aluminium), la silice (oxyde de silicium), la magnésie (oxyde de magnésium), sont considérées d'une manière générale comme des terres. Nous conservons volontiers ce mot générique, faute d'autre, comme déterminant une classe d'oxydes distincte de la précédente et de la suivante.

Les terres, en général, ne sont ni alcalines, ni acides; elles sont insolubles dans l'eau, infusibles ou difficilement fusibles; parfaitement pures et sèches, elles happent à la langue, elles sont blanches, pulvérulentes, douces au toucher, sans saveur, sans odeur; enfin elles ont les principaux caractères qui constituent une neutralité absolue.

Elles ne peuvent se combiner aux acides qu'à l'état d'hydrates.

Elles ont des affinités prononcées pour les substances colorantes; mais, en général, leur hydratation semble une condition expresse de ces affinités.

Par les mêmes motifs donnés sur les métaux et les alcalis, on traitera très succinctement de ces substances en considérant la série des sels qu'elles forment.

DIVISION III.

DES OXYDES MÉTALLIQUES, ETC.

(IIIe, IVe et V^e section Thénard.)

§ 112.

Le manganèse, le zinc, le fer, l'étain, le cobalt de la 3e section; l'arsenic, le chrôme, l'antimoine de la 4e section; le bismuth, le cuivre, le plomb de la 4e section, et le mercure de la 5e section (selon la classification de M. Thénard) forment avec les métalloïdes en général, mais plus particulièrement avec l'oxygène, des composés qui ont des applications importantes en teinture : 1o les oxures, 2° les hydrures, 3° les azotures, 4o les carbures, 5° les sulfures, 6° les chlorures, 7° les bromures et 8° les iodures doivent être considérés comme des agents qui tous entreront tôt ou tard dans le domaine, dans les compositions de l'art de la teinture. Quelques nouveaux composés de cette espèce y sont déjà habilement appliqués par quelques coloristes, chimistes praticiens.

Les oxydes métalliques sont les plus anciennement connus et utilisés. Nous devons restreindre nos vues à ce sujet, ne donnant pas ici un traité de chimie.

Ces nouvelles applications se dirigent d'ailleurs plutôt en ce moment vers la peinture des tissus que pour la teinture en uni.

On traitera donc plus particulièrement des oxydes mé-

talliques, de quelques chlorures et sulfures au chapitre des sels en général, sels haloïdes ou sels amphydes.

Les oxydes des métaux précités sont, en général, insolubles dans l'eau, inaltérables à l'air, solubles dans les acides ou dans les alcalis; leurs dissolutions sont précipitées et presque toutes sont colorées par les acides, tannique, gallique, sulfhydrique, cyanhydrique, etc., et forment des composés permanents. Tous ont directement ou indirectement des affinités pour les substances colorantes. Ces affinités s'accomplissent d'autant plus aisément que ces oxydes sont plus parfaitement séparés de leur dissolvant, auquel les substances colorantes se substituent évidemment dans presque toutes les combinaisons colorantes de l'art de la teinture. Cependant ces combinaisons sont rarement binaires; les substances huileuses, résineuses, astringentes, y participent dans cette classe d'opérations appelées *apprêts*, etc. Les oxydes se combinent avec les huiles, les graisses, les astringents et les résines, et forment des composés généralement insolubles dans l'eau, inattaquables par les acides et les alcalis dilutés, susceptibles de se fixer par l'action de la chaleur, par l'exposition à la vapeur, inaltérables à l'air et à la lumière et très souvent colorés. Ce sont précisément ces diverses propriétés qui les rendent précieux et applicables dans presque toutes les opérations de la teinture; ils sont quelquefois eux-mêmes substances colorantes uniques, mais le plus ordinairement ils servent de bases, de *mordants*, et quelquefois de *désoxydants*, de *rongeants*, d'*absorbants*, d'*altérants*.

On en traitera en tête, ou dans l'article, des sels qu'ils forment applicables en teinture.

SECTION V.

DES SELS.

I. POTASSE DU COMMERCE.

CARBONATE DE POTASSE.

§ 113.

1° Neutre. . . . . CO^2KO = potasse de commerce.	Form. $K + H^{20}$ C^2K } hydrate.
2° Bicarbonate. . . $2CO^2KO$.	Equiv. 702,42 866,35 } hydrate.
3° Sesquicarbonate. $3CO^2 2KO$.	

SULFATE DE POTASSE : *exemple de neutralisation.*

Équivalent de la potasse pure = 590.

Acide sulfurique hydraté, $\left\{ \begin{array}{l} SO^3 = 500 \\ \text{Eau} = 112,50 \end{array} \right\}$ 612,50 = équivalent de l'acide sulfurique hydraté.

I. *Origine.* Les cendres de bois de bouleau donnent la potasse la plus pure. Celles du sapin en fournissent de très faible et très mauvaise qualité.

50 kil. de cendres fournissent au moins 5 kil. de salin, ou potasse impure.

La potasse d'Amérique est celle qui contient le plus de carbonate de potasse (voyez le tableau).

Le tartre calciné donne du carbonate de potasse ; c'est la cendre gravelée, ou l'alun de Freccia; nom donné improprement à ce sel en Italie, où il sert pour la cuve à chaud.

On trouve dans le commerce plusieurs qualités de potasse ; voici les principales, ainsi que les résultats de leur analyse et de l'épreuve alcalimétrique :

	1° Potasse d'Amérique.	2° Potasse de Russie.	3° Perlasse d'Amérique.	4° Potasse de Trèves.	5° Potasse de Dantzick.	6° Potasse des Vosges.
1° Potasse réelle. . .	743,924	670,139	654,513	625,000	523,438	308,333
2° Sulfate de potasse.	133,680	56,424	69,444	143,229	131,945	102.777
3° Chlorhydrate —	17,362	4.340	3,472	38.281	12,152	354,168
4° Résidu insoluble. .	1,736	48,611	5,208	20.700	68,576	23,611
	896,702	779,514	732,637	827,210	736,111	788,889
Eau.	103.298	220,486	267.363	172,790	263,889	211,111
	1000	1000	1000	1000	1000	1000

II. *Caractères*. Sous la forme de tables rhomboïdales; cristallisé, il contient 2 équivalents d'eau. Il est insoluble dans l'alcool; le charbon le décompose par la chaleur, réduit son oxyde en potassium et il se dégage de l'acide carbonique.

La chaux le transforme en potasse caustique; il se forme du carbonate de chaux insoluble en grande partie, et la potasse reste décarbonatée; sèche ou en dissolution, elle reprend bientôt à l'air de l'acide carbonique, perd sa causticité; c'est pourquoi il faut la conserver dans des flacons bouchés à l'émeri. Le carbonate a une réaction alcaline, quoique chimiquement neutralisé.

Le bicarbonate même a aussi une réaction alcaline, neutre il précipite les sels de magnésie; le bicarbonate ne les précipite pas. En chauffant la dissolution de bicarbonate il est changé en carbonate neutre.

VI. *Usages*. La potasse commune, la potasse du commerce, est fréquemment employée dans les opérations de la teinture : 1° principalement comme dissolvant de plusieurs substances colorantes; 2° pour saturer des mordants acides, les dégorger de leur acidité; 3° pour virer, aviver beaucoup de couleurs; ces propriétés et ces usages s'appliquent, en général, aux substances alcalines, la soude, la chaux et l'ammoniaque, qui toutes y sont employées;

4° comme dissolvant de plusieurs oxydes, ou composés métalliques, incolores ou colorés ; les carbonates impurs du commerce suffisent souvent pour les premiers, mais pour les derniers la potasse pure, décarbonatée, caustique, est nécessaire.

II. POTASSE.

ALCALI VÉGÉTAL OU OXYDE DE POTASSIUM.

§ 114.

1° Signe, KO.
2° Formule, KO.
3° Équivalent, 48 ou 590.
4° Nombre proportionnel :
Potassium, 489,92.
Potasse, 589,92.

5° Constitution :

Potassium,	100	83,05
Oxygène,	20,409	16,92
		100

6° Poids spécifique, 2,264.

I. *Origine.* La potasse caustique est un protoxyde de potassium hydraté ou un hydrate de potasse pur.

La potasse du commerce contient beaucoup de sels étrangers, dont il est assez difficile de la séparer ; pour les opérations ordinaires de teinture, dans les ateliers, la parfaite pureté de la potasse n'est pas aussi nécessaire que dans les expériences de laboratoire et de pharmacie ; cependant il y a des falsifications contre lesquelles le teinturier doit être en garde : on ajoute souvent de l'hydrate de chaux qui en diminue beaucoup la valeur. Il suffit pour le reconnaître d'en dissoudre une certaine quantité dans de l'eau distillée, et d'y ajouter un carbonate et un sulfate alcalin qui détermine aussitôt un précipité blanc, qui n'aurait pas lieu si la potasse ne contenait pas de chaux.

II. *Purification.* Pour les opérations dans lesquelles on a besoin de potasse caustique, il faut la mêler avec une proportion de chaux suffisante et relative à la quantité d'alcali

qu'il s'agit de décarbonater, cela ne peut rigoureusement s'effectuer en grand que par tâtonnement et par une précédente épreuve en petit sur la potasse qu'on a à employer ; lorsque la potasse est décarbonatée, alors elle ne fait plus de précipité par l'eau de chaux, et, la saturation étant parfaite, on ne doit plus ajouter de chaux. Rarement on atteint et plus rarement on tient à cette précision dans les ateliers; il est nécessaire pour opérer en grand que les produits chimiques soient préalablement préparés par un homme spécial; cela est toujours plus sûr et en même temps plus économique.

III. *Extraction.* En général, ce sont les plantes qui croissent dans l'intérieur des terres qui fournissent les cendres contenant la potasse, et ce sont les plantes marines qui donnent la soude.

La lessive de ces cendres étant chauffée, évaporée à siccité, fournit la potasse ou la soude du commerce, mais toujours plus ou moins impures. Plus la potasse peut saturer d'acide, meilleure elle est. L'alcalimétrie a pour but l'appréciation de la valeur intrinsèque des alcalis en général.

Il ne peut entrer dans le cadre de cet ouvrage de donner ici les détails à ce sujet; toutefois, nous le répétons encore, il ne peut convenir aux attributions du teinturier de s'assujettir à toutes ces opérations chimiques de détail, sur la qualité et sur les fraudes d'un produit; ou bien il y a quelqu'un à ce destiné dans une manufacture, ou bien il doit s'assurer directement des maisons qui lui fournissent ses produits, ou bien encore, dans un cas extrême et dans un doute, s'en référer à un pharmacien habile ou à un chimiste spécial. (Voyez note additionnelle.)

IV. *Propriétés.* La potasse et les sels de potasse sont en général déliquescents; donc ils sont tous solubles dans l'eau. Cependant il faut en excepter leurs silicates. Lorsqu'on verse de l'acide hydro-phtoro-silicique dans les sels de potasse ou de soude, il se forme bien un précipité, mais qui a cela de remarquable, c'est de rester opalin, transparent, mais bien sensible et bien séparé cependant, comme serait de l'eau sous une couche d'huile.

V. *Caractères.* La potasse a une saveur âcre et urineuse; elle est parfaitement soluble dans l'eau; elle verdit le sirop de violette, bleuit le papier acide de tournesol, fait effervescence avec les acides même les plus faibles, en ce qu'elle est plus ou moins carbonatée; car la potasse caustique, décarbonatée conséquemment, ne produit plus cet effet par l'action des acides. Remarquez que dans l'hydrate de potasse l'eau et l'alcali contiennent autant d'oxygène l'un que l'autre. Ce qui pour 100 d'hydrate donne 84 potasse et 16 eau.

Le potassium peroxydé, jouant dans quelques composés le rôle d'acide, peut être nommé aussi *acide potassique*, et par les mêmes motifs que les acides aluminique, silicique, stannique, plombique, ferrique, cuivrique, chrômique, molybdique, etc.

III. *Usages.* La potasse sert à la fabrication des savons mous, à celle du bleu de Prusse; elle absorbe 1 équivalent d'acide carbonique pour produire le bicarbonate; il suffit pour cela de l'exposer, dans des appareils convenables, au gaz qui se dégage pendant la fermentation du vin.

La potasse entre dans la composition de la cuve à bleu.

III. HYPOCHLORITE DE POTASSE.

CHLORURE DE POTASSE. CHLORURE D'OXYDE DE POTASSIUM.
EAU DE JAVELLE.

§ 115.

1° Signe, CHK.
2° Formule, $KOCL^2$.
3° Équivalent, { chlore, 48. / potasse, 36.
4° Nombre proportionnel :
Chlore, 442.64.
Potasse, 589,92.

5° Constitution :
1 atome potassium, K.
1 — oxygène, O.
2 — chlore, CL.
(*Balard.*)
6° Poids spécifique, 1,836.

L'ACIDE HYPOCHLOREUX : 1° Signe, CLO.
2° Équivalent { chlore. . 35,4. / oxygène. 8.

Le chlorure de potassium, ou muriate de potasse, ou sel marin régénéré. . . . . } 1 at. potassium, 487,915 / 2 at. chlore, 442,640

I. *Préparation.* Proportions pour sa préparation : 20 k. potasse perlasse, dissoute dans 200 lit. d'eau ; elle marque 11 à 12 degrés. A saturation, la dissolution alcaline absorbe jusqu'à 150 fois son volume de chlore gazeux.

D'un autre côté, 10 k. de bioxyde de manganèse en poudre et 20 k. acide chlorhydrique sont introduits dans une cornue convenablement disposée et puis lutée ; on reçoit le gaz chlore qui se dégage à travers la dissolution de potasse, où il se dissout. L'eau de javelle est colorée au rosat par un peu de per-sulfate de manganèse.

Il passe facilement à l'état de chlorate ou de chlorhydrate de potasse, s'il n'est pas très étendu d'eau.

II. *Usage.* L'eau de Javelle est employée maintenant assez communément pour finir le blanchiment du linge ; on s'en sert dans les teintureries pour effectuer le blanchiment du coton et du lin, nécessaire pour conserver la plus grande pureté de fonds et la plus grande vivacité possible

aux couleurs claires ; on passe en acide sulfurique étendu.

Pour s'assurer de la qualité et du degré de l'eau de Javelle du commerce, il faut se reporter aux notes, à la fin, sur l'essai des chlorures.

L'eau de Javelle marque de 6 à 7 degrés.

IV. CHROMATE DE POTASSE.

CHROMATE JAUNE. CHRÔMATE NEUTRE.

§ 116.

1° Signe, C R K.
2° Formule, K O, C R O^3.
3° Équivalent, 1252,45.
Chrôme, 28 351,82 48 potasse
Acide chrômique, 651,82 300 oxyg.

4° Constitution du chrômate :
52,084 acide chrômique.
47,916 potasse.
100
5° Poids spécifique, 2,640.

I. *Étymologie.* Du chrôme, *chrômà*, couleur.

II. *Constitution et caractère.* Le chrômate de potasse est formé de prismes rhomboïdaux jaune-citron. C'est un sel d'une belle couleur jaune-citron, d'une saveur un peu acide.

100 parties d'eau à 68° en dissolvent 48 parties.

Il est décomposable par un très grand nombre d'acides. Il cristallise en petits prismes.

La dissolution de chlorhydrate d'antimoine versée dans celle de chrômate de potasse y forme un précipité brun, qui est soluble dans un excès de chlorhydrate et passe au vert.

Il précipite	les sels	d'argent	en rouge,
—	—	de bismuth	— jaune,
—	—	de zinc	— jaune clair,
—	—	de cuivre	— bistre,
—	—	de mercure	— pourpre,
—	—	de plomb	— orange, etc.

III. *Préparation.* Avec la mine de chrôme pulvérisée et son poids de nitre, chauffés ensemble pendant trois jours en grand, on lessive par l'eau bouillante qui sépare le chrômate de potasse formé, qu'il ne s'agit plus que de cristalliser par concentration avec quelques soins. On a pour résidu de l'oxyde de fer.

IV. *Usage.* Sert à préparer le chrômate de plomb, le plus beau jaune minéral pour la teinture et l'impression des étoffes.

V. BICHROMATE DE POTASSE.

CHROMATE ROUGE. CHROMATE ACIDE.

§ 117.

1° Signe, CRK.
2° Formule, $2\,CRO^3, KO$.
3° Équivalent, 1893,55.
2 C. Acide, 104.
1 P. Potasse, 48.

4° Constitution :

Acide chrômique,	68,49	100
Potasse. . .	31,51	46,1535

5° Poids spécifique, 2,602.

I. *Préparation.* On dissout dans l'eau le chrômate jaune, on y verse de l'acide acétique en excès et alors le chrômate rouge se précipite en poudre ; on le sépare par le filtre, on le redissout dans l'eau pure pour le concentrer et cristalliser. Les acides nitrique, sulfurique, etc., peuvent servir de même. Il se fabrique en grand à Glascow.

II. *Caractères.* Il est d'une belle couleur rouge, il cristallise en prismes, terminés par des pyramides, ou en larges tables rectangulaires à bords aigus.

Il est moins soluble que le chrômate ; fusé, il devient vert par la perte d'un peu d'oxygène.

III. *Usages.* Ces deux sels sont beaucoup employés en

teinture et impression, soit comme 1° principe colorant, ou de double décomposition avec deux sels, soit seuls comme 2° mordant, 3° rongeant, et 4° altérant. L'introduction de ces sels dans cet art doit faire époque; ils produisent, au moyen de doubles décompositions, plusieurs autres chrômates métalliques colorés, et unis à une foule de substances organiques, ils produisent des effets utiles.

C'est particulièrement avec les nitrate et acétate de plomb, le chlore, les sels de mercure, de fer et de cuivre, sur des *fonds* blancs ou sur des *pieds* astringents ou d'acide tannique, que se font ces couleurs métalliques, en général si vives, si intenses et si fixes.

Les chrômate et bichrômate de soude ont des propriétés analogues.

Ils servent aussi d'*oxydants* et d'*absorbants*.

L'acide per-chrômique obtenu par l'action de l'eau oxygénée, qui produit un bleu intense, pourpre magnifique; l'alun de chrôme, pourpre dans une direction de la lumière et vert dans une autre; les chrômates, convenablement proportionnés, qui foncent et vivifient extraordinairement les fonds *astringents* en général, le chrômate d'ammoniaque et le chlorhydrate de chrôme auront aussi quelques usages dans cet art, quand leur prix sera convenablement baissé; on a fait des essais très concluants à cet égard pour faciliter la concentration des dissolutions et l'intensité des couleurs.

(Voir à ce sujet le Mémoire sur les nouvelles teintures métalliques, *Technologiste*, 1845, et les notes ci-après).

VI. CENDRES GRAVELÉES.

CARBONATE ET TARTRATE DE POTASSE.

§ 118.

1° Signe, C T K O.
2° Formule, C T K O.
3° Équivalent, N.
4° Constitution, variable.

I. *Origine.* Les cendres gravelées sont le produit de la calcination du tartre.

II. *Préparation.* Les lies de vin contiennent du sous-carbonate et du tartrate de potasse ; on en prépare aussi d'inférieures en calcinant le marc du raisin.

III. *Caractère.* L'*alun de Freccia,* les cendres gravelées de Freccia, sont en morceaux plus ou moins gros et en poudre grossière; ces morceaux sont extrêmement durs à briser ; il y en a de blancs, de grisâtres et de verdâtres, de lourds et de légers ; on y trouve aussi des morceaux de charbon noir. Ce sel amorphe n'est pas aussi déliquescent que celui de France et se garde assez longtemps sec à l'air.

Sa saveur est très caustique, mais diffère aussi entre les morceaux. Ceux qui sont verts et légers le sont davantage, et on les choisit pour la cuve d'indigo à chaud. On rebute les autres et on les emploie pour d'autres opérations de la teinture, etc.

IV. *Usages.* On emploie généralement dans la teinture d'Italie, de Naples, Gênes, Florence, Pise, etc., les cendres gravelées, auxquelles on donne improprement dans les ateliers le nom d'*alun de Freccia.* C'est principalement dans le royaume de Naples et de Sicile que se préparent les cendres gravelées.

J'en ai fait usage pour la cuve à bleu à chaud pendant

deux années de mon séjour dans ce pays, selon les procédés de Gênes, et j'ai remarqué dans l'emploi de cet alcali qu'il faut encore le bien choisir pour bien réussir dans la composition de la cuve à chaud.

VII. PRUSSIATE DE POTASSE.

CYANURE FERROSO-POTASSIQUE. HYDRO-CYANATE DE POTASSE. CYANURE JAUNE. PRUSSIATE JAUNE. FERRO-CYANURE DE POTASSE.

§ 119.

1° Signe, CY K.

2° Formules :



$CY^2 FE + 2 CY^2 K + 3 H^2 O$,

ou :



$CY FE + 2 CYK$. (*Chevreul.*)

3° Équivalent, 2646,21.

4° Poids spécifique, 1,833.

5° Constitution :

Acide cyanhydrique ferruré.	47,65
Potasse.	42,35
Eau.	10
	100

Constitution en cristaux :

Fer,	1	28	15	ou	14,9
Potassium,	2	80	43		42,9
Cyanogène,	3	78	42		42,2
	1	186	100		100

I. *Origine.* Bleu de Prusse.

II. *Étymologie.* Prusse, prussiate.

III. *Préparation.* Par deux procédés : le premier en calcinant des matières animales, le sang, les os, les cornes, etc., avec la potasse ; le second, en ne se servant que du charbon obtenu de ces matières. On obtient outre cela de l'ammoniaque ; on calcine ce charbon avec quatre fois son poids de potasse ; on y ajoute alors une nouvelle et égale quantité de charbon animal et un sixième de limaille de fer ; on calcine de nouveau, on laisse refroidir, puis on fait subir une troisième calcination ; alors, étant refroidie, on la brise et on la fait dissoudre dans l'eau bouillante dans une chaudière en fonte ; concentré à 20°, on tire à clair et met re-

poser encore dans des vases de plomb ; on tire à clair, on concentre jusqu'à 34°, et on met le liquide chaud dans des baquets doublés en plomb ; en refroidissant, les cristaux se forment ; on purifie ces premiers cristaux par une nouvelle dissolution dans l'eau, un décantage et une filtration, et on concentre pour une dernière cristallisation.

IV. *Caractère.* En beaux cristaux cubes, ou parallélipipèdes, transparents, couleur jaune vif, il est soluble dans l'eau dans la proportion de 1° 100 eau à 15" et eau 100°.

Ce sel est sans odeur et a une saveur amère très désagréable.

Il est soluble dans l'alcool ; il contient 10 p. 100 d'eau de cristallisation.

Son caractère le plus saillant est de précipiter en diverses couleurs les dissolutions métalliques, et sert alors comme réactif pour reconnaître les métaux et pour agent de teinture.

Il précipite en	blanc	les dissolutions de	protoxyde	de fer.
—	bleu clair	—	bioxyde	—
—	bleu foncé	—	tritoxyde	—
—	blanc	—	protoxyde	de cuivre.
—	cramoisi	—	bioxyde	— , etc.

Le proto-chlorure de cuivre est précipité en lilas par le ferro-cyanure de potassium, le per-nitrate en brun.

Ces propriétés sont bien plus saillantes encore dans la plupart des cas, en présence ou par l'intermédiaire des acides tannique et gallique, en général les couleurs prennent alors une plus grande intensité.

Quelques procédés de ce genre corroboreront cet énoncé mieux que ne pourraient le faire quelques expériences de laboratoire, qui ne mettent pas exactement dans les

mêmes conditions les éléments nécessaires dans un verre et sur une étoffe. Les cyanures liquides sont plus employés aujourd'hui que les prussiates cristallisés.

VIII. PRUSSIATE ROUGE.

CYANURE ROUGE. CYANURE FERRICO-POTASSIQUE. FERRO-SESQUI-CYANURE DE POTASSE.

§ 120.

Formules :
$CY^3 F^2, 3 CYK$,
ou :
$FE^2 CY^6 + 3 K$.
(*Laurent.*)

Constitution en cristaux :

Fer.	2	56	16,9
Potassium. .	3	120	36,1
Cyanogène. .	6	156	47
	1	332	100

II. *Préparation.* Ce prussiate se prépare en faisant passer un courant de chlore dans la dissolution du prussiate jaune. Les cyanures liquides, si employés aujourd'hui, sont les mêmes produits moins la cristallisation ; ils sont d'un vert plus ou moins foncé et marquent 18° 20′ à 22°.

Le cyanogène est un azoture de carbone ou un carbure d'azote.

Ce sel est cristallisé en prismes droits, rhomboïdaux. il est anhydre. Il exige 3,8 parties d'eau froide pour se dissoudre. Il est presque insoluble dans l'alcool.

III. *Caractères.* Il précipite immédiatement en bleu le protoxyde, et ne précipite pas le peroxyde de fer.

IV. *Propriétés.* Il précipite les dissolutions métalliques, savoir :

De titane	en jaune brun.	De cobalt	en rouge brun.
— Uranium	— brun rouge.	— Cuivre	— jaune brun.
— Nickel	— brun jaune.	— Étain	— blanc.
— Argent	— orange.	— Zinc	— orange.
— Mercure	— jaune.	— Bismuth	— jaune doré.
— Manganèse	— gris.	— Arsenic	— s.-aventurine.

V. *Usage*. Ces sels, en cristaux ou liquides, sont aujourd'hui d'un fréquent usage en teinture ; ils ne donnent cependant que des couleurs faux teint, que l'action de l'air modifie prestement, quoique les couleurs bien faites ternies, verdies, nuancées par un soleil ardent, reviennent à l'ombre. Il faut attribuer ce dernier effet à une rehydratation.

Les alcalis les détruisent, mais il est utile d'observer que la dissolution alcaline cyanurée peut resservir à composer de même un nouveau bleu sur fonds de peroxyde de fer.

IX. SOUDE.

ALCALI MINÉRAL. PROTOXYDE DE SODIUM.

§ 121.

1° Signe, N A.
2° Formule, N A O.
3° Equivalent, 32 { 24 sodium. 8 oxygène.
4° Nombre proportionnel :

Sodium.	290,90.
Soude.	390,90.
Soude hydratée.	503,38.
Sesquioxyde. .	440,90.

5° Constitution :

		anhydre.	
Eau.	25	Sodium,	75
Protoxyde de sodium,	75	Oxygène,	25
	100		100

6° Poids spécifique :
Carbonate de soude, 2,465.
— cristallisé, 1,359.

I. *Préparation* de la soude caustique. Dans 200 litres d'eau on fait dissoudre 40 kil. de cristaux de soude ; ce qui produit un liquide marquant 12 à 13° aréomètre B. On chauffe et on y ajoute par portion 15 kil. de chaux vive; on fait bouillir deux heures et demie; on laisse déposer, on décante, on concentre ce bain et on évapore jusqu'à siccité; ou bien on amène à 38°, ce qui constitue la liqueur des savonniers. En évaporant à siccité, on obtient 18 kil. de soude dite à la chaux. C'est un hydrate de soude impur.

L'hydrate de soude pur s'obtient en traitant le précédent par l'alcool à 36°, qui ne dissout que la soude pure et sépare le carbonate et quelques sels étrangers.

On n'a pas besoin dans les ateliers de teinture de soude aussi pure ; pour la plupart des opérations on se sert de la soude brute, soude d'Alicante, etc., qu'on lessive seulement à l'eau froide ou tiède, ou plutôt on se sert des sels de soude.

II. *Caractère.* La soude et les sels de soude, en général, sont efflorescents, et se distinguent d'une manière générale par ce caractère des sels de potasse qui sont déliquescents.

III. *Usage.* La lessive des savonniers sert comme rongeant du bleu prussiate, etc.

SELS DE SOUDE.

§ 122.

1° Signe, CNA.

2° Formules { anhydre, $\ddot{C}N\dot{A}$.
hydraté, $\ddot{C}NA + 5H^2O$.

3° Poids spécifique { Carbonate de soude sec. 2,465.
— cristallisé. . . 1,359.

4° Équivalents, 1er 667,34, 2me 1229,73.

I. *Origine.* Du sel marin et du sel gemme.

II. *Extraction.* On les extrait généralement du sel marin (chlorure de sodium) par le procédé inventé par le célèbre Le Blanc, dont le nom rappelle de si tristes souvenirs. On ne peut expliquer que par l'aveuglement et la corruption du pouvoir, à certaines époques, l'injustice des infortunes de quelques hommes laborieux et vraiment

utiles, et des richesses de quelques oisifs ou lâches courtisans, toujours inutiles et onéreux à leur pays. Les végétaux qui contiennent l'oxalate de soude le forment aussi, l'incinération change l'acide oxalique en acide carbonique.

Les soudes naturelles, appelées soudes de varechs, sont les cendres de plantes marines ; elles sont noirâtres par le charbon qu'elles contiennent.

III. *Caractère.* Les sels de soude, en général, sont plus solubles que les sels de potasse. Ils ne sont pas précipités par l'acide tartrique, le sulfate d'alumine ni l'hydrochlorate de platine ; on rappelle seulement qu'il y a : 1° un sous-oxyde, 2° un protoxyde, et 3° un peroxyde de sodium, et dès lors des sels correspondants. L'acide perchlorique précipite les sels de potasse et ne précipite pas les sels de soude ; pour bien les distinguer, il faut que les dissolutions en soient moyennement concentrées, car avec une dissolution très concentrée et comme sirupeuse d'un sel de soude, alors il y aurait aussi un précipité. Ces sels sont tellement connus que nous nous dispensons d'autres détails, qu'on trouve dans tous les ouvrages de chimie.

Le sel de soude, carbonate cristallisé, contient 62,79 eau p. 100.

II. *Usage.* Le carbonate et le bicarbonate sont les plus employés entre les sels de soude ; ils conviennent surtout pour faire les bains blancs usités, à l'occasion pour apprêts, dégorgeages, dégraissages, pour la cuve à bleu sans dépôt, etc., pour les avivages, les débouillis, les doubles décompositions dans l'opération appelée aussi *rabat ;* ils servent enfin pour la dissolution de quelques agents de faux teint, le carthame, le rocou, etc.

X. HYPOCHLORITE DE SOUDE.

CHLORURE DE SOUDE. CHLORURE DE SODIUM.

§ 123.

1° Signe, CH NA.
2° Formule, CL^2 NA.
3° Équivalent, 68 { chlore, 36. soude, 32.
Équivalent de la soude. . . { sodium, 24 oxygène, 8
4° Nombre proportionnel : Chlore, 442,64 Oxygène, 100 Soude, 390,90
5° Poids spécifique, 1,990.
6° Constitution, variable.

I. *Préparation.* Se prépare comme le chlorure de potassium; seulement, au lieu de recevoir le chlore gazeux dans une dissolution de potasse, on le reçoit dans une dissolution de sous-carbonate de soude à 12 degrés.

II. *Constitution, caractères.* M. Balard, dans un mémoire très étendu sur ce sujet, tend à démontrer que les chlorures décolorants sont formés par l'acide chloreux, que ce sont bien des chlorytes. On sait que l'acide chloreux est un agent d'oxygénation des plus énergiques ; il fait passer à l'état de peroxydes les protoxydes de fer, d'étain, de manganèse, de nickel, de cobalt, de plomb avec dégagement de chlore. Il change le protoxyde de chrôme en acide chrômique. Il se combine simplement sans les suroxyder avec les protoxydes alcalins; bien plus il décompose les peroxydes de ces métaux en en dégageant de l'oxygène. Il les ramène à l'état de protoxydes avec lesquels il forme des chlorytes décolorants. L'acide chloreux transforme instantanément l'indigo en une matière jaune, soluble dans l'alcool. La quantité d'acide carbonique dégagé représente la quantité d'oxygène contenu dans l'acide chloreux ; ce qui indique évidemment une action directe

du chlore, dans ce cas, sur l'hydrogène et non pas une désoxygénation de l'indigo. L'eau peut dissoudre environ cent fois son volume de gaz acide chloreux.

En général, les chlorures décolorants sont considérés comme des mélanges de 1 atome de chlorure et de 1 atome d'hypochloryte. A cause de la variété et du peu de stabilité de ces chlorures, les formules, en général, n'en sont point d'une précision aussi rigoureuse que celles des oxydes et autres agents chimiques; dans la pratique, il faut savoir les rectifier.

III. *Usage*. On l'emploie comme le premier; il convient mieux pour aviver et roser quelques nuances et teintes, particulièrement les violets, et nuances, montés par le chayaver ou par la garance; son action est plus douce que celle du chlorure de potasse.

Ces deux chlorures sont bien préférables au chlorure de chaux pour ces opérations en général, en ce que, par l'acide sulfurique, il en résulte toujours des sels solubles, qu'on dégage facilement de la combinaison tinctoriale après l'action du chlore, tandis qu'avec le chlorure de chaux on forme un sulfate de chaux, par suite de la réaction, et que ce sulfate insoluble agit d'une manière nuisible et forme une poussière, en séchant, qu'il est difficile et même impossible d'enlever par le lavage, à cause des corps gras qui la retiennent.

Lorsqu'on se sert du chlorure de chaux, il vaut mieux alors employer pour le *dégorgeage* les acides chlorhydrique ou nitrique, parce que les sels de chaux qui en résultent sont solubles.

XI. CHAUX.

OXYDE DE CALCIUM.

§ 124.

1° Signe, CAO.
2° Formule, CAO.
3° Équivalent, 28 { 8 oxygène. 20 calcium.
4° Nombre proportionnel :
Calcium. . . . . 256,03.
Chaux vive. . . 356,03.
Chaux hydratée. 468,51.

5° Constitution :

			hydrate de chaux.	
Calcium,	100	71,91	Chaux,	76
Oxygène,	38,57	28,09	Eau,	24
		100		100

6° Poids spécifique, 3,179.

CALCIUM.

Métal de la 1re section. Poids spécifique entre 3 et 4.

Il peut se combiner avec l'oxygène en deux proportions.

PROTOXYDE DE CALCIUM OU CHAUX.

I. *Origine.* De la pierre à chaux, du marbre blanc, des coquillages et du carbonate de chaux.

II. *Extraction.* On calcine le carbonate de chaux et l'acide carbonique s'en dégage ; la chaux reste pure si le carbonate est pur ; mais il contient souvent de la silice, de l'alumine qui restent dans la chaux.

La *chaux frittée* contient de la silice qui lui fait éprouver une vitrification, qui la rend impropre à la plupart des usages auxquels on la destine communément.

Privée de silice et d'alumine elle se nomme *chaux grasse ;* elle est ordinairement très blanche, foisonne beaucoup par l'extinction et peut former une pâte forte et liante.

La *chaux maigre* fournit peu à l'extinction, et donne lieu à une pâte courte et peu tenace ; elle est d'une couleur

grise ou d'un jaune sale ; c'est la chaux silicée qui a été moins calcinée pour éviter la vitrification.

On dit chaux vive dans tous les cas, toutes les fois qu'elle est bien calcinée et s'éteint par l'eau, en produisant une vive chaleur et se réduisant promptement en poudre fine, impalpable, sèche ; elle est alors à l'état de chaux hydratée ; en Italie on la prépare avec du marbre gris commun ; après la calcination, elle devient très blanche et très vive.

III. *Usages.* 1° L'eau de chaux sert fréquemment en teinture ; on a constamment quelque grande cuve consacrée à ce service ; ce bain clair sert en général à dégorger les mordants, et les empêche de tourner le bain colorant ; 2° le lait de chaux sert pour le dégraissage des laines ; 3° la chaux vive sert pour la cuve à bleu à froid, etc. ; 4° elle sert pour *caustiquer* la potasse et la soude.

XII. ACÉTATE DE CHAUX.

PYROLIGNITE DE CHAUX.

§ 125.

1° Signe, A C.
2° Formule, A C O.
3° Équiv. 79 { acide acétiq. 51 ; chaux. . . 28 { 20 calc. ; 8 oxyg. }

4° Constitution :
Acide acétique. 64,6 } 100.
Chaux. . . . . 35,4 }
5° Poids spécifique, 1,000.

I. *Origine.* Ne se trouve pas tout formé dans la nature ; c'est un produit de l'art.

II. *Préparation.* Avec l'acide acétique, qu'on sature avec de la chaux ou seulement, et avec bien plus d'économie, du carbonate de chaux, l'acide carbonique étant chassé par l'acide acétique.

III. *Caractère.* Ce sel peut cristalliser ; ses cristaux sont formés d'aiguilles prismatiques d'un aspect brillant et satiné. Il a une saveur amère et faiblement acide ; il est soluble dans l'eau ; il ne peut pas, comme les acétates de potasse et de soude, subir la fusion ignée sans être décomposé.

IV. *Propriétés.* L'acétate de chaux précipite les dissolutions d'alun, sulfate neutre d'alumine et de potasse ; de couperose verte, sulfate de fer ; de couperose bleue, sulfate de cuivre ; de couperose blanche, sulfate de zinc, etc. ; il précipite aussi les dissolutions ou décoctions de quelques substances colorantes, et, par cette propriété, sert de mordant secondaire, adjutif, *aide-mordant*, dans quelques procédés de teinture. Le sulfate de chaux et le sulfate de plomb, obtenu ainsi et produits par double décomposition sur l'étoffe même, servent concurremment quelquefois de mordants.

V. *Usages.* Sert à préparer avec le plus d'économie possible plusieurs autres acétates, au moyen de doubles décompositions. On vient de le dire, il sert surtout pour décomposer les sulfates et en fixer les bases ; comme mordant, il ne peut servir seul. Dans ces diverses applications, on doit conserver strictement les proportions données par les équivalents, car souvent la chaux restant y serait nuisible.

D'après sa constitution, on voit qu'il faut moins de ce sel que d'acétate de plomb pour faire l'acétate d'alumine, et cela dans la proportion de 2 à 5. Il contient autant d'acide que ce dernier.

XIII. CHLORURE DE CALCIUM.

CHLORURE DE CHAUX. POUDRE DE BLANCHIMENT. POUDRE DE TENNANT ET DE KNOX. SOUS-BICHLORURE D'OXYDE DE CALCIUM. HYPO-CHLORITE DE CHAUX.

§ 126.

1° Signe, CH. CAO.
2° Formule, CHL. CH.
3° Équival., 64 { chlore, 36 ; chaux, 28 { oxyg. 8 ; calc. 20
4° Nombre proportionnel :
2 atomes 698,67 { 1 at. 56,03 calc. ; 1 at. 42,64 chlore.
5° Constitution, 100 { 63,35 chlore. ; 36,65 calcium
(*Dumas.*)

I. *Origine.* Ce chlorure ne se trouve pas dans la nature, c'est un produit de l'art.

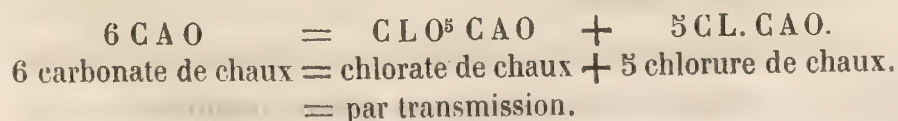
II. *Préparation.* On reçoit le chlore gazeux dans de la chaux hydratée sèche, dans un appareil convenable pour lui en faire absorber la plus grande quantité possible.

Pour le chlorer davantage on reçoit le gaz dans du lait de chaux ; on a alors le chlorure liquide.

Lorsqu'on verse de l'acide sulfurique dans du chlorure de chaux sec, ce qui se fait presque toutes les fois qu'on emploie ce sel haloïde, voici la théorie de ce qui se passe :

L'acide sulfurique s'empare de la chaux, forme un sulfate de chaux insoluble ; mais l'oxydation du calcium dans le chlorure de calcium liquide, est accomplie aux dépens de l'acide sulfurique, et il se dégage du chlore.

Dans le chlorure liquide l'eau est décomposée, et il se dégage de l'acide chlorhydrique, l'oxygène de l'eau oxyde le calcium et une partie seulement de chlore est dégagée.



$$6\,CAO = CLO^5\,CAO + 5\,CL.\,CAO.$$

6 carbonate de chaux = chlorate de chaux + 5 chlorure de chaux.
= par transmission.

III. *Caractères*. Sous la forme d'une poudre blanche, d'une odeur particulière ; sa saveur est chaude et piquante ; celle de sa dissolution dans l'eau est astringente. On le désigne dans le commerce sous le nom de chlorure de chaux ; il doit être sec, un peu translucide et aggloméré en masse. On doit le considérer comme un mélange de chlorure de calcium et d'hypochlorite de chaux.

IV. *Propriété*. Lorsqu'on le dissout dans l'eau il se partage en deux parties : en chlorure neutre soluble et en portion de chaux insoluble ; cette dissolution est donc toujours un peu trouble; ce sel est plus léger que l'eau, il y surnage, et, pour en faire convenablement la dissolution, il vaut mieux se servir du double tamis en fil de verre le plus fin, dont on a déjà parlé, ou de poches faites en ce tissu.

L'eau saturée marque 9 degrés et décolore plus de quatre-vingts fois son volume de liqueur d'épreuve ; le sous-bichlorure en excès, une fois en dissolution, marquant 9° reste insoluble.

V. *Usages*. Le chlorure de chaux est principalement employé comme agent de blanchiment des étoffes de coton, de lin et de chanvre ; il peut jusqu'à un certain point s'employer dans le même but pour blanchir la laine, la soie et la cire ; mais, en général, l'acide sulfureux est préféré pour ces derniers articles. Le chlorure de chaux faible, seul ou adjoint à la potasse, est utile dans un bain de *virage*, de rosage, pour exalter, vivifier et finir quelques couleurs bien corsées.

Il est employé comme altérant dans beaucoup d'opérations de teinture ; mais dans ces divers emplois ce n'est

évidemment que par le chlore qu'il contient que cette action s'exerce et alors on aide son action, pendant ou immédiatement après son application, par un peu d'acide sulfurique.

On doit en toutes circonstances le considérer comme tendant à déshydrogéner et conséquemment peroxyder les substances auxquelles on l'applique ; et les proportions convenables sont très précises et déterminées dans la plupart de ces procédés ; car son excès détruit ce qu'il a produit dans une proportion convenable. Ainsi il peut *roser* ou *virer* exactement une couleur par une réaction alcaline ; puis en continuant il peut la détruire, l'altérer d'une manière plus ou moins préjudiciable, comme par une réaction acide. En quelques opérations, le chlorure de potasse ou de soude est préférable. On doit préférer, en général, le chlore ou l'acide chlorhydrique à l'acide sulfurique, pour *dégorger* des étoffes passées à l'eau de chaux, etc., en ce que le sel qui en résulte, chlorure ou chlorhydrate, est éminemment soluble et facile à enlever par le lavage, au lieu que le sulfate de chaux est insoluble ou très peu soluble.

XIV. AMMONIAQUE.

ALCALI VOLATIL. AZOTURE D'HYDROGÈNE.

§ 127.

1° Signe, A̶.
2° Formule, AzH^3. H^6N^2.
3° Équivalent, $14 + 3 = 17$.
4° Nombre proportionnel, 214,46.
5° Poids spécifiques :
Gazeux, 0,590.
Liquide, 0,972.

5° Constitution en volume :
3 hydrogène, 1 azote = 2
50 — 50 — = 100
Azote. . . . 82,353 } 100.
Hydrogène. 17,647 }
Liquide saturé { eau. 74,63
ammoniaque. 25,37
100

I. *Origine et étymologie*. Du sel ammoniaque, du sel

d'Ammonie, contrée de la Libye d'où on le tirait autrefois, et où il se préparait par la distillation de la fiente et de l'urine des chameaux ; 13 kil. de cette suie donnent 3 kil. de sel ammoniaque.

II. *Constitution.* Cet alcali se compose d'un volume d'azote et de trois volumes d'hydrogène, qui forment seulement deux volumes de gaz ammoniaque par condensation. La densité résultant est exactement proportionnelle à celle des gaz et à leur rapport. On l'a estimé d'abord constitué de 5/6 d'hydrogène et 1/6 d'azote. Liquide,

100 parties à 0,85 contiennent 35 p. de gaz,
— à 0,95 — 10 —

Pour l'ordre seulement, nous le considérons et plaçons ici comme produit du métal ammonium, $Az\ H^4$.

III. *Préparation et extraction.* Toutefois, ces deux gaz ne peuvent avoir d'action directement, et ce n'est qu'à l'état de gaz naissant que leur combinaison peut avoir lieu, comme par la décomposition d'une substance organique azotée, par la distillation, ou bien par la fermentation et la putréfaction. Il se forme souvent, dans ce cas, du sulfhydrate d'ammoniaque.

L'urée, qui reçoit son nom de l'urine, dont on l'extrait, est un produit très azoté, et qui se change facilement en carbonate d'ammoniaque.

Dans la fabrication du noir ou charbon animal, au moyen des os traités à vase clos, on a aussi pour produit du carbonate d'ammoniaque. On en obtient encore, lors de la fabrication du gaz d'éclairage, de la houille. Le gaz purifié au moyen de la chaux donne du sulfure de calcium et l'ammoniaque se dégage.

III. *Extraction.* On extrait l'ammoniaque gazeux particulièrement du sel ammoniaque ou chlorhydrate d'ammoniaque, en le mêlant avec de la chaux vive en poudre ; il se forme 1 équivalent d'eau, 1 de chlorure de calcium, et il se dégage du gaz ammoniaque ; dans l'appareil même on le dessèche au moyen de la potasse caustique.

On l'extrait aussi du sulfate d'ammoniaque par le même procédé. Pour l'obtenir gazeux on doit le recueillir sur la cuve à mercure.

L'ammoniaque est un produit constant de la décomposition des matières organiques azotées.

L'ammoniaque est un des gaz délétères et infects qui se dégagent incessamment des fosses d'aisances. On peut l'absorber abondamment, en y plaçant du chlorure de chaux du commerce, ou même seulement du charbon sec. Ce soin n'est pas à dédaigner pour la salubrité de certaines localités, comme pour la conservation de certaines préparations de teinture, que de telles émanations peuvent *tourner*. Il n'est pas inutile pour tous de savoir qu'on peut dissiper l'ivresse en buvant un verre d'eau sucrée dans laquelle on verse huit à dix gouttes d'ammoniaque à 0,87°.

IV. *Caractères.* L'ammoniaque gazeux est transparent, invisible comme l'air atmosphérique ; il a une odeur piquante tout à fait caractéristique. Il blesse la vue et peut causer une ophthalmie. Il a aussi une vive action sur les membranes olfactives. Il arrête la combustion, mais il est inflammable sous certaines conditions : 100 parties d'ammoniaque et 75 d'oxygène s'enflamment avec détonation à l'approche de la flamme.

Le gaz ammoniaque se liquéfie à —43°. Sa saveur est

âcre; concentré, il corrode la peau; il est soluble dans l'eau; sa dissolution aqueuse marque 22° à l'aréomètre. Il conserve son odeur pénétrante. On a réussi à le solidifier à une très basse température; alors il est sans odeur.

Outre son odeur, son alcalinité le distingue de tous les autres gaz. Il est décomposable par l'étincelle électrique; mais à la longue, et par suite de l'action de milliers d'étincelles. On peut le décomposer par une très haute température, en le faisant passer à travers un tube rouge contenant de la pierre ponce ou du noir de platine, ou seulement de la porcelaine cassée fine.

Il est tellement soluble dans l'eau, et, quand il est parfaitement sec, il l'absorbe avec une telle violence, qu'instantanément le vide est parfait, et, à moins de quelques précautions, l'expérience est dangereuse pour l'opérateur. Au seul contact du chlore sec gazeux, l'action du gaz ammoniaque est encore plus vive; il se produit une vive ignition et il forme de l'acide chlorhydrique liquide et du gaz azote; selon M. Dumas, il se forme du chlorhydrate d'ammoniaque et de l'azote. Quand on mêle ces deux gaz, s'il y a un excès de chlore, il y a un danger imminent à cause de la formation dans ce cas du chlorure d'azote, détonnant terrible, car liquide oléagineux, le seul ébranlement vif du vase qui le contient, ou le moindre froissement d'une barbe de plume, d'un poil, suffirait pour le faire détonner. L'ammoniaque peut se combiner aussi avec le soufre, le carbone et l'iode, et par leurs singulières propriétés il est probable que ces composés ne seront pas toujours indifférents pour l'art de la teinture.

Le chlorure de calcium dessèche le gaz ammoniaque,

puis l'absorbe. Le chlorure d'argent en absorbe aussi une grande quantité. Le charbon absorbe 90 volumes de gaz ammoniaque. On peut liquéfier ce gaz, et même le solidifier, par l'acide sulfureux ou l'acide carbonique solide, qui sont les réfrigérants les plus puissants connus aujourd'hui. Pour cela, on introduit le chlorure d'argent, qui en est saturé, dans un tube courbé convenablement, on l'effile et le ferme à la lampe, et on l'expose ainsi au réfrigérant. Chose singulière, l'ammoniaque ainsi solidifié est inodore. On doit ces nouveaux faits sur cet alcali à M. Faraday.

Le gaz ammoniaque se liquéfie de — 40° à — 45°, ou bien sous la pression de six à sept atmosphères.

On se sert de l'acide carbonique solide pour produire cet abaissement excessif de température, qui peut encore aller jusqu'à — 110 degrés.

En faisant passer le gaz ammoniaque à travers un tube de porcelaine chauffé au rouge, on ne peut le décomposer; mais si dans ce tube on met du cuivre, ou de la fonte, ou de l'argent, du platine, etc., alors la décomposition a lieu, quoique cependant le métal n'ait subi aucune combinaison, aucune modification; il y a ici ce qu'on nomme simplement *action de présence* ou *action de contact*.

L'électricité, la lumière et la chaleur décomposent également, mais difficilement l'ammoniaque.

A la température de 15° et à la pression de 1 atmosphère, un volume d'eau peut dissoudre, ou plutôt même absorber instantanément 750 volumes (7 à 800) de gaz ammoniaque, et cet effet est si rapide et si puissant, qu'il a été utilisé pour remplacer la vapeur d'eau comme moteur,

La densité de l'eau saturée d'ammoniaque est de 0,9.

L'eau étant 1,0, sa solubilité augmente par la pression et le froid.

L'action du chlore gazeux sur le gaz ammoniaque est aussi très vive ; sitôt leur contact il se produit de la chaleur et de la lumière, et il se forme du chlorhydrate d'ammoniaque, sel ammoniaque et de l'azote.

En mêlant le chlore liquide et l'ammoniaque liquide, il se produit alors une dissolution aqueuse de sel ammoniaque et il se dégage du gaz azote.

L'action du potassium et du sodium sur l'ammoniaque gazeux est aussi très curieuse, comme la plupart des actions chimiques de ces corps ; ils l'absorbent en produisant une matière verte, amidure NH^3 de potassium, et, par réaction, NH^2K azoture de potassium. Ainsi, Cavendish annonçait la découverte des éléments de l'acide nitrique, l'azote et l'oxygène, en même temps que Berthollet reconnaissait que ceux de l'ammoniaque étaient l'azote et l'hydrogène, ce qui explique suffisamment ici ces transformations extraordinaires d'un acide en un alcali, ou de deux sels si opposés.

Ainsi, en dissolvant un métal dans de l'acide nitrique, il peut y avoir dans quelques circonstances production d'ammoniaque, par l'union d'azote et d'hydrogène à l'état naissant.

L'hydrogène réduit facilement beaucoup d'oxydes métalliques, et c'est probablement aussi à cause de son hydrogène que l'ammoniaque agit dans le même sens, et désoxyde et dissout l'indigo dans la cuve à bleu par fermentation de l'urine, etc.

On a traité de l'ammoniaque ici avec un peu plus de détails que de la plupart des autres agents chimiques, parce

qu'on le considère, en effet, comme un des agents tinctoriaux qui peuvent rendre le plus de services dans le nouveau système de teinture dont on a déjà présenté quelques essais. (Voir un mémoire lu à la Société d'Encouragement, séance du 23 juillet 1845, et inséré au *Technologiste*).

V. *Propriétés*. L'ammoniaque gazeux, en se dissolvant dans l'eau, en augmente le volume et la température.

L'ammoniaque rougit le papier curcuma, bleuit le papier rouge acide de tournesol, d'orseille, de campêche, et, le saturant, verdit le sirop de violette, ainsi que la fleur même de la violette. Un tissu blanc gaudé, acide, réservé pour un dessin à jours et exposé à l'ammoniaque, devient jaune intense. Ces diverses colorations caractérisent l'alcalinité, en général.

Ainsi, on peut citer un exemple assez saillant dans l'art qui nous occupe, de l'action de cet alcali et de l'acide sulfureux sur la fleur de la violette : ainsi, par l'acide on peut la rendre blanche ; un peu moins d'acide, rouge ; par l'alcali, verte; et la laisser violette ; on la ramène au violet par très peu d'acide, et cela sur le même bouquet ; ainsi en produire quatre espèces. (Gazeux ou liquide, nous le considérons au genre masculin.)

L'eau peut dissoudre, selon quelques auteurs, le tiers de son poids, ou 430 fois, 730, ou même, selon M. Balard, jusqu'à 780 fois son volume de gaz ammoniaque :

Le volume de l'eau augmente aussi dans le rapport de 6 à 10.

L'ammoniaque liquide contient en poids, { eau. . . . . . 74,63. / ammoniaque. 25,37.

Pesanteur spécifique du gaz ammoniaque : 0,659.

(*Thomson.*)

La table ci-jointe, dont on est redevable à M. Dalton, est

d'une grande utilité pour ceux qui emploient l'ammoniaque.

Elle présente les quantités de gaz ammoniaque qui contiennent des dissolutions ammoniacales à différents poids spécifiques :

POIDS SPÉCIFIQUE du liquide.	GRAMMES D'AMMONIAQUE dans 100 gramm. d'eau mesures du liquide.	GRAMMES D'AMMONIAQUE dans 100 grammes du liquide.	VOLUME DU GAZ CONDENSÉ en un volume donné du liquide.
0,85	30	35,3	494
0,86	28	32,6	456
0,87	26	29,9	419
0,88	24	27,3	382
0,89	22	24,7	346
0,90	20	22,2	311
0,91	18	19,8	277
0,92	16	17,4	244
0,93	14	15,1	211
0,94	12	12,8	180
0,95	10	10,5	147
0,96	8	8,3	116
0,97	6	6,2	87
0,98	4	4,1	57
0,99	2	2	28

L'ammoniaque ajouté dans une dissolution de sel de cuivre y occasionne un précipité d'hydrate de bi-oxyde ou de bi-oxyde hydraté, qui se redissout bientôt par un excès d'ammoniaque, et la couleur de la dissolution se fonce.

Le bi-oxyde de cuivre, sec, anhydre, est brun; hydraté, il est d'un beau vert.

Cet hydrate n'est cependant pas soluble dans l'eau.

L'acétate d'ammoniaque cristallise en belles aiguilles. Ce sel s'emploie aujourd'hui dans quelques compositions de teinture, et surtout de l'impression.

L'ammoniaque et ses sels ne peuvent jamais servir de

mordants, quelquefois ils sont utilisés comme *rongeants*, mais le plus ordinairement comme intermédiaires, et comme *dissolvants* et *altérants*.

Les chlorhydrate, carbonate et sulfate d'ammoniaque, servent aussi dans quelques mordants, quand il s'agit, par de doubles décompositions, d'obtenir une dissolution ammoniacale d'une base ou d'une substance colorante, ou même, comme altérants, pour virer une couleur, au moyen encore d'une double décomposition des derniers agents chimiques dont l'étoffe et la composition tinctoriale restent imprégnées, ou qui y sont combinés d'une manière nuisible. On en trouvera des applications dans les procédés de coloration des étoffes. On comprend sous ce mot coloration, d'une manière générale, la teinture, impression ou peinture d'une étoffe, toujours selon la définition donnée au commencement de cet ouvrage.

VI. *Usages*. L'ammoniaque ayant seul, entre tous les agents chimiques, la propriété alcaline à un très haut degré, jointe à la volatilité, et pouvant de plus dissoudre un assez grand nombre d'oxydes métalliques, convenables pour mordants ou pour substances colorantes, et de substances colorantes végétales, offre, sous ces divers rapports, de fréquentes applications dans le système de procédés précité.

On le répète, il est à désirer pour les progrès de l'art de la teinture et de l'impression des étoffes, que les fabricants de produits chimiques trouvent des moyens pour l'établir aussi abondamment et à aussi bas prix que le chlore. Dans ces conditions, il est certain que l'emploi en deviendra commun, puisqu'il peut servir pour la cuve à bleu, pour dissoudre des oxydes qu'il faut fixer par application,

pour de doubles décompositions, pour des réactions dans les altérants, les apprêts et les mordants, etc., toutes opérations pour lesquelles sa volatilité et la solubilité de ces sels le rendent seul convenable.

Il peut donc servir comme désoxydant ou hydrogénant, et aussi comme dissolvant, rongeant et altérant.

C'est à cause de l'ammoniaque qu'elle contient que l'urine est convenable au dégraissage des laines. L'ammoniaque liquide sert pour enlever les taches grasses dans les étoffes, et pour ramener et remonter quelques couleurs rongées ou modifiées par les acides. Le guano, excrément des oiseaux qu'on tire aujourd'hui abondamment de l'Amérique, est un engrais ammoniacal qu'on doit recommander pour la culture de quelques plantes tinctoriales.

L'ammoniaque dissout ou se combine avec le deutochlorure d'étain, l'hydrate d'alumine, les acides ferrique, manganique, stannique, chrômique, antimonique, etc. ; les sulfures d'arsenic, de fer, etc., et quelques oxydes métalliques, de plomb, de cuivre, d'étain, de cobalt, de mercure, de magnésie, d'antimoine, etc. ; la cochenille, le cachou, l'indigo désoxydé, la garancine, etc., tous agents généralement plus applicables ainsi, en teinture, et surtout en impression ou peinture des étoffes, à cause de la volatilité du dissolvant. On l'introduit aussi, pour quelques couleurs, dans l'appareil à vaporiser.

VII. *Usages en teinture.* L'ammoniaque est certainement l'agent le plus précieux entre les alcalis pour la dissolution des bases pour mordants, toutes les fois que cela est possible ; il en dissout un assez grand nombre et, à cause de sa volatilité, il s'en sépare facilement par l'expo-

sition à l'air et la dessiccation. Cette propriété le rend éminemment précieux, dans ce cas, et il est le seul alcali qui en jouisse. Il dissout les sulfures d'arsenic, qui servent à faire des jaunes métalliques très beaux, soit en teinture, soit en impression ; il dissout aussi pluieurs autres minéraux ou composés métalliques colorés, qu'on peut, ainsi que l'orpin, le réalgar, fixer directement aux étoffes.

Il sert pour dissoudre l'indigo dans la cuve à l'urine, pour la cochenille ammoniacale, pour le dégraissage des laines, pour le savon ammoniacal, pour la dissolution de l'alumine, de l'oxyde d'étain, de l'oxyde de fer, pour mordants, de l'oxyde de plomb pour le jaune chrômate, les brunitures au sulfure de plomb, pour séparer, éliminer tous les dissolvants acides après la fixation du mordant, il est le plus précieux, dans ce cas, à cause de sa volatilité et de la solubilité de tous ses sels. Il est utilisé pour aviver, vivifier et virer quelques couleurs.

Il sert pour dissoudre le carmin, le capilapodie, la cochenille, l'orseille, l'orcanette, etc., et pour rendre solubles dans l'eau plusieurs substances colorantes.

En un mot, c'est l'agent, le dissolvant le plus utile, le plus précieux entre les alcalis pour un grand nombre d'opérations de teinture et d'impression, et il n'en est qu'un bien petit nombre où son intervention ne soit pas utile.

L'ammoniaque développe en un rouge foncé vif le jaune cristallin, produit par l'action de l'acide azotique concentré sur l'acide urique.

Dans une certaine proportion, la couleur produite est comme le carmin, et dans une plus forte, elle devient cramoisi ou violette.

XV. ALUMINE.

OXYDE D'ALUMINIUM.

§ 128.

1° Signe, A L^e.
2° Formule, AL^2O^3.
3° Équivalent, 50.

4° Nombre proportionnel, 214,11 {aluminium, 114,11 / oxygène, 100} aluminium, 100 / oxygène, 28,8 (*Thomson.*)

5° Constitution de l'alumine :

nombre proportionnel.				
2 atomes = 343,33	aluminium,	53,3	ou	12,3
3 atomes = 300	oxygène,	46,7		87,7
643,33		100		100 (*Thénard.*)

Constitution de l'hydrate d'alumine :

1 atome d'alumine,	643,33	= 41,69	ou	65,51
16 atomes d'eau,	899,84	58,31		34,49
	1543,17	100		100

6° Poids spécifique de l'aluminium, 171,17. L'oxygène = 100.
— — de l'alumine, 4,00. 2 (l'eau 1) (*Kirwan*).

Hydrate aluminique gibbsite des naturalistes.

Formule, $\dddot{A}\mathrm{L} + 3H^2O$.
Équivalent, 979,77.

I. *Origine, étymologie.* S'obtient de l'alun, alumen.

II. *Préparation.* On dissout à saturation de l'alun à base de potasse dans de l'eau froide et on précipite par l'ammoniaque ; on laisse déposer, on décante, on lave le précipité, on filtre, égoutte et sèche à l'étuve ; on obtient ainsi l'alumine spongieuse, légère, friable, blanche, pulvérulente. Si la dissolution d'alun est très étendue, le même précipité a lieu, mais il se présentera sous la forme d'une gelée ; c'est ensuite par plusieurs lavages faits avec précaution qu'on obtient l'alumine pure, gélatineuse ; l'hydrate d'alumine dans l'état le plus convenable pour quelques opérations délicates de la teinture et de l'impression des étoffes, et pour changer son dissolvant.

Ce précipité se fait sans perte et se déduit des équivalents chimiques. Avec 25^k alun à base de potasse et 12^k d'ammoniaque liquide à 22°, on obtient 2^k,750^g d'alumine; 25^k d'alun à base d'ammoniaque décomposés par la chaleur ont produit 3^k,165^g d'alumine.

Cependant l'alumine précipitée par l'ammoniaque n'est pas encore parfaitement pure; pour l'obtenir telle et l'isoler d'un peu d'acide sulfurique qu'elle retient encore, il faut la dissoudre dans l'acide nitrique, puis y ajouter du nitrate de baryte en quantité convenable pour précipiter tout l'acide sulfurique; on précipite de nouveau par l'ammoniaque et on lave, sèche et calcine le précipité dans un creuset d'argent ou de platine.

Il n'est jamais nécessaire d'opérer ainsi pour avoir l'alumine pour l'employer en teinture; on se contente du premier produit, ou plutôt on fait l'acétate par double décomposition au moyen de l'alun et de l'acétate de chaux, avec toute l'économie convenable; et c'est alors avec cet acétate d'alumine qu'on prépare les diverses autres compositions d'alumine. On reviendra ailleurs sur ce sujet. L'hydrate d'alumine, séché à l'air à la température de 20 à 25° thermomètre centigrade, conserve à son état normal 58,31 p. 100 d'eau; la chaleur rouge lui enlève 43, et à 130° Wedgevood, on n'en peut chasser que 48,25.

III. *Caractères distinctifs*. L'alumine est blanche, douce au toucher; elle happe à la langue, ce qui indique son aptitude à absorber de l'eau, et semble en même temps un indice d'une affinité particulière remarquable, puisqu'elle est tout à fait insoluble dans l'eau; la silice et la magnésie offrent à cet égard quelque analogie avec l'alu-

mine, ce qui fait que ces deux substances ont des applications en teinture dans quelques nouveaux procédés.

IV. *Propriétés.* L'alumine est soluble dans un très grand nombre d'acides; elle est soluble dans la potasse, la soude caustique, un peu dans l'ammoniaque; et, dans ces divers composés, se sépare facilement de son dissolvant. L'alumine joue quelquefois le rôle d'un acide et se comporte aussi comme un oxyde électro-négatif; telle elle se trouve dans l'aluminate de potasse L'alumine constitue presque en entier le rubis, le saphir, la topaze, l'émeraude; leur coloration est due à d'autres minéraux.

V. *Usages.* Comme base de l'alun, c'est la substance la plus utile en teinture pour la composition des mordants.

L'alun est une combinaison de sulfate d'alumine et de sulfate de protoxyde de potassium, ou bien de sulfate d'ammoniaque; quelquefois à base de l'un et de l'autre.

Selon M. Kœchlin-Schoub, il y a un sous-sulfate d'alumine constitué ainsi :

Alumine.	8 atomes	=	5146,56	=	77,39
Acide sulfurique.	3 —		1503,48		22,61
			6650,04		100

Selon Berzélius, l'alun à base de potasse est un sel neutre, quoiqu'à réaction acide, en ce que la saturation des composants est complète; il est constitué ainsi :

Acide sulfurique.	34,23	ou bien	Sulfate d'alumine.	36,85
Alumine.	10,86		Sulfate de potasse.	18,15
Potasse.	9,81		Eau.	45
Eau.	45			100
	100			

Constitution de l'alumite de la tolfa, selon M. Vauquelin :

16,5	Acide sulfurique.	25
19	Alumine.	43,9
4	Potasse.	3,1
3	Eau.	4
56,6	Silice.	4
1	Oxyde de fer. .	
100		100

Constitution de l'alun, selon Klaproth :

2 atomes sulfate de potasse.	18,53
2 atomes sulfate d'alumine.	38,50
5 atomes hydraté d'alumine.	42,97
	100

100 parties d'alumine neutralisent 234 p. 1/10 d'acide sulfurique.

Il y a du sous-sulfate d'alumine constitué ainsi :

	Aluminite de Halle.	Aluminite de Morl.
Alumine.	30,263	30,807
Acide sulfurique.	23,365	23,554
Eau.	46,372	45,639
	100	100

Le sous-sulfate d'alumine et de potasse est insoluble, mais il suffit d'y ajouter un peu d'acide sulfurique pour le dissoudre. L'hydrate d'alumine, soluble directement dans la plupart des acides, et que la potasse et la soude caustique rendent très soluble dans l'eau, sert à préparer directement quelques mordants, qu'on ne pourrait obtenir par la double décomposition de l'alun, etc., ou plus faciles à simplifier, à produire et à proportionner de cette manière.

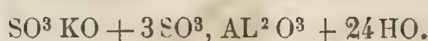
XVI. ALUN.

SURSULFATE D'ALUMINE ET DE POTASSE. SURSULFATE D'ALUMINE ET D'AMMONIAQUE.

§ 129.

1° Signe, AL^n.

2° Formule :



$SO^3 KO + 3 SO^3, AL^2 O^3 + 24 HO$.

3° Équivalent, 5566.

Acide sulfurique. 40 { 16 s. 24 ox.

Alumine. . . . 50 { 26 al. 24 ox.

Potasse. . . . . 48.

4° Poids spécifique, 1,720.

5° Constitution de l'alun à base de potasse :

Acide sulfurique. .	34,33	ou	Sulfate d'alumine.	36,85
Alumine. .	10,86		Sulfate de potasse.	18,15
Potasse. . .	9,81		Eau. . . .	45
Eau.	45			
	100			100

6° Constitution de l'alun à base d'ammoniaque :

Acide sulfurique.	35,087	ou	Sulf. d'alumine.	38,158
Alumine.	11,842		Sulfate d'ammoniaque.	12,500
Ammoniaque.	3,729		Eau. . . .	49,342
Eau. . . .	49,342			
	100			100

I. *Origine.* De l'alumite, minerai, des pyrites, de la solfatare, de la tolfa, etc., en général près des volcans où le soufre abonde. On en tire aussi de Piombino, de Saint-Aubin, département de l'Aveyron.

II. *Préparation.* La nature le prépare par une combustion spontanée du soufre en contact et en présence de terres argileuses, alumineuses et ferrugineuses, etc. L'alun ne se trouve pas d'abord ainsi tout formé et pur ; la mine en contient les éléments, et des réactions ultérieures complètent l'acidification du soufre, sa transformation en acide sulfurique et sa combinaison avec les bases d'alumine, de fer, de cuivre, etc., qui constituent la mine brute.

Cet alun naturel est impur. L'alun se trouve effleuri à

la surface du sol dont la température est élevée à 40° environ, là où la nature le forme. L'*alumination* se fait naturellement.

Dans ce cas, il suffit de lessiver le minerai ; les eaux du lessivage marquant 20 à 25° Baumé sont évaporées dans des chaudières en plomb enfoncées dans le sol, et l'on obtient par évaporation l'alun plus ou moins impur.

Lorsque la mine offre l'alun en roches très dures, il faut, dans ce cas, le calciner dans des fours semblables à ceux employés pour décarbonater la chaux. On arrête la calcination lorsque l'odeur de l'acide sulfureux commence à se faire sentir; elle dure environ trois heures; alors le minerai est entassé et arrosé tous les jours, jusqu'à ce qu'il se réduise en pâte dans la main. Le sol sur lequel on établit les masses de minerai doit être légèrement incliné, afin que les eaux puissent s'écouler dans des réservoirs disposés à cet effet. L'alumination terminée, on procède à la lixiviation en plusieurs fois et avec quelques soins pour bien l'effectuer. Cette eau de lessivage est reçue dans de vastes réservoirs en pierre où, par le repos, il se sépare de l'oxyde de fer, de l'alumine et du sulfate de chaux ; la liqueur éclaircie est soumise à la concentration jusqu'à 50 à 56°, et on la laisse cristalliser.

L'alun de première cristallisation est loin d'avoir un degré de pureté convenable ; il contient du sulfate de fer, du sulfate de magnésie, et quelquefois aussi un trop grand excès d'acide ; l'eau froide, convenablement dirigée, suffit pour séparer ces deux sels ; on opère quelquefois ce lavage en mettant seulement l'alun assez divisé dans des paniers qu'on plonge plusieurs fois dans l'eau ; les sulfates de fer et

de magnésie, plus solubles, sont enlevés ainsi. Toutefois il faut encore dissoudre l'alun obtenu dans de l'eau bouillante, concentrer convenablement la dissolution, la verser bouillante dans des tonneaux où, par le refroidissement, l'alun se prend en masses; on décercle, on ouvre les tonneaux, on brise l'alun en morceaux; on le laisse égoutter et sécher, et on le livre ainsi au commerce.

L'alun se trouve quelquefois en cristaux dans le cratère des volcans; on en tire de la Solfatare, de la Tolfa, de Cività-Vecchia et du Mont-Dore. En général, il doit subir une opération au moins, pour sa préparation ou son extraction de la terre alumineuse ou de la mine d'alun.

L'alun de fabrique se fait de toutes pièces avec 100 parties d'argile, 50 de nitre et 50 d'acide sulfurique à 40°. On distille dans une cornue, l'acide nitrique est dégagé et le résidu est lessivé; on évapore et cristallise.

III. *Caractère.* On peut distinguer quatre sortes d'alun: 1° sulfate d'alumine et de potasse; 2° sulfate d'alumine et d'ammoniaque; 3° sulfate d'alumine de potasse et d'ammoniaque; 4° plus rare, sulfate d'alumine et de soude.

L'alun le plus commun, sulfate acide d'alumine et de potasse, est efflorescent. 100 parties d'eau à 0° peuvent en dissoudre 4 parties; 100 parties d'eau à 15° R., 7 à 9 parties, et 100 parties d'eau bouillante, 387 parties; donc une dissolution aqueuse bouillante saturée d'alun, ramenée à la température 0°, en laissera séparer et cristalliser 383 parties.

La saveur de l'alun est caractéristique, styptique, astringente, légèrement acide, la dissolution d'alun rougit la teinture de tournesol. Quoi qu'il en soit, selon le système

de M. Berzélius qui est adopté, l'alun ne peut être considéré comme un sel acide, puisqu'il ne contient qu'un équivalent d'acide sulfurique; c'est un sel neutre.

L'alun exposé au feu, 1° fond dans son eau de cristallisation, et, en le coulant en cet état, constitue ce qu'on appelle l'alun de roche; 2° chauffé davantage, il se dessèche, il reste l'alun calciné, et il a perdu ainsi déjà une grande partie de son acide sulfurique; alors il est passé à l'état de sous-sulfate dans l'eau, et on ne peut en dissoudre qu'une très petite partie restée encore à l'état neutre; 3° chauffé encore davantage, le sel est entièrement décomposé, et il reste seulement de l'alumine et de la potasse au 3e degré de caléfaction; au rouge blanc, reste aluminate de potasse.

Indépendamment de sa cristallisation octaédrique ou cubique, de son efflorescence, de sa saveur caractéristique, on reconnaît l'alun au moyen des réactifs les plus simples.

Par l'eau de baryte, on reconnaît l'existence de l'acide sulfurique qui précipite un sulfate de baryte; par de la chaux en poudre, on reconnaît aussitôt s'il contient de l'ammoniaque qui se dégage et dont l'odeur est caractéristique; si ce n'est pas de l'alun ammoniacal lorsqu'on a séparé tout l'acide sulfurique au moyen de la baryte et avec quelque soin pour la saturation parfaite, il ne reste plus en dissolution que l'alumine et la potasse. Dans une dissolution d'une nouvelle quantité d'alun de potasse, on ajoute de l'ammoniaque; on précipite aussi l'alumine qu'on sépare et qu'il est facile de distinguer à ses caractères bien connus, et on reconnaît la potasse et la soude par le chlorure de platine et les autres réactifs déjà indiqués.

Le chlorure de platine occasionne un précipité jaune serin avec la potasse ; il n'y a pas de précipité avec la soude. La dissolution de potasse caustique occasionne d'abord un précipité dans la dissolution d'alun, mais par un léger excès le précipité d'alumine se redissout.

Pour préparer l'aluminate de potasse, très usité aujourd'hui comme mordant, on précipite d'abord l'alumine à l'état d'hydrate, au moyen d'un alcali soluble, on décante, on lave pour séparer l'acide sulfurique, et puis on dissout l'alumine en gelée dans une dissolution aqueuse de potasse caustique et concentrée.

100 parties d'alun ne fournissent que 10 2|3 d'alumine.

L'alun de Liége et l'alun de Picardie contiennent toujours du sulfate de fer ; l'alun de Rome en contient quelques traces ; l'alun fin de Paris est généralement le plus pur. Il est préparé avec les argiles les plus pures, traitées directement par l'acide sulfurique, et on ajoute dans la dissolution concentrée du sulfate de potasse ou d'ammoniaque.

On commence à utiliser aussi la silice comme base de mordant. On fait une dissolution au moyen de la silice à l'état gélatineux dans les acides. Par sa calcination avec la potasse et la soude, elle forme quelques composés salins très solubles, c'est ce qui a été appelé la liqueur des cailloux. Convenablement traitée, la silice se dissout dans les carbonates alcalins. L'acide silicique a pour formule SiO^3 et pour équivalent 46.

IV. *Usages.* L'alun est le sel le plus employé pour la composition des mordants; cependant, l'acide sulfurique étant le dissolvant de l'alumine dans ce sel, dans beaucoup de compositions on le remplace avec avantage par l'acé-

tate d'alumine ou les aluminates de potasse, de soude ou d'ammoniaque. Il est évident qu'il doit être parfaitement exempt de fer pour l'employer comme mordant de rouge et de jaune.

XVII. ACÉTATE D'ALUMINE.

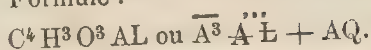
MORDANT DE ROUGE.

§ 130.

1° Signe, AÇ A.

2° Formule :

$C^4 H^3 O^3 AL$ ou $\overline{A^3}\,\dot{\ddot{A}}\,Ł + AQ$.



3° Équivalent, 2571,90.

4° Constitution :

Acide acétique.	51	64,936
Alumine. . . .	50	23,376
Eau.		11,688
		100

I. *Origine*. Produit de la décomposition de l'alun par le sel de Saturne, ou acétate de plomb.

II. *Préparation*. Dans l'acétate d'alumine préparé pour les fabriques d'indienne, il y a toujours un peu d'acétate de potasse ou d'ammoniaque, ou de sulfate.

La préparation la plus économique de ce mordant se fait avec l'acétate ou pyrolignite de chaux et l'alun. Le pyrolignite ou acétate de plomb est toujours plus cher, et à cause de cela même on aide encore la saturation de l'acide par de la craie.

La composition d'acétate d'alumine et du mordant de rouge des fabricants d'indiennes est bien anciennement connue, tant qu'aux agents chimiques qu'on y introduit.

On sait qu'il se forme, au moyen de mélanges, en certaines portions : 1° d'alun; 2° de sel de Saturne, et 3° de craie et de sous-carbonate de soude; mais dans chaque contrée, et même dans presque chaque fabrique, les proportions relatives de ces sels varient infiniment, et, entre

une vingtaine qui m'ont été connus, deux seulement se rapprochaient sensiblement.

Là on ne sature pas entièrement l'acide sulfurique ; ici on met trop de sel de Saturne ; tantôt on précipite en pure perte plus ou moins d'alumine ; ailleurs la dissolution reste mêlée d'oxyde de plomb, d'alcali, etc. Ces différences ne sont pas sans inconvénient dans le résultat de l'opération ; aussi les rouges de chaque fabrique, outre d'autres causes de modification, sont variables ; et les véritables connaisseurs savent apprécier les moindres teintes qui les distinguent.

Le but proposé est bien toujours le même ; il s'agit : 1° de former ce mordant le plus directement possible ; 2° de saturer tout l'acide sulfurique par le protoxyde de plomb et un alcali, et 3° de substituer à cet acide fixe l'acide acétique volatil, pour nouveau dissolvant de l'alumine.

Les proportions de ces divers agents doivent donc être déterminées d'après la constitution même des sels employés pour produire ces résultats de la manière la plus complète possible, et c'est précisément une difficulté réelle de ce mordant lorsqu'on emploie indifféremment sur les mêmes chiffres des sels de diverses qualités.

Pour fixer les proportions que nous avons suivies dans nos opérations, voici à cet égard comment nous en avons établi les principes et comment on a procédé. D'abord on a dû considérer la constitution des quatre sels suivants, que voici :

1° *Composants.*	1° 100k sulfate d'alumine comprennent.	alumine.	14,876	100
		acide sulfurique. . .	33,058	
		eau.	52,066	
	2° 100k acétate de plomb	protoxyde de plomb.	58,71	100
		acide acétique. . . .	26,96	
		eau.	14,33	

2° *Produit.*	3° 100k acétate d'alumine	alumine.	23,376	100
		acide acétique.	64,936	
		eau.	11,688	
3° *Dépôt.*	4° 100k sulfate de plomb	protoxyde de plomb.	73,56	100
		acide sulfurique.	26,44	
	5° 100k sulfate de chaux $\dddot{S}\,\dot{C}A + 2\dot{H}$	acide sulfurique.	50,32	100
		chaux.	28,90	
		eau.	20,78	

Il s'agit alors de déterminer, d'après ces documents, les proportions à employer entre les deux premiers, pour former les deux derniers dans les meilleures conditions possibles, et d'après les principes et les formules des équivalents chimiques.

Ainsi on voit que, pour constituer 100k acétate d'alumine, il faut 23k,376 d'alumine; comme 100k de sulfate d'alumine n'en contiennent que 14k,876, on voit d'abord que pour en fixer la quantité nécessaire il faut trouver le quatrième terme de 14,876 : 100 :: 23,376 : x = 157,139. Donc il faut 1° 157k,139 de sulfate d'alumine pour produire les 23k,376 d'alumine.

Maintenant, pour fournir les 64k,936 d'acide acétique nécessaire pour compléter la constitution des 100k d'acétate d'alumine, par l'acétate de plomb, il faut de même trouver, d'après la constitution de ce dernier, le quatrième terme de 26k,96 : 100 :: 64,936 : x, $x = 240,860$. Donc, pour avoir la quantité d'acide acétique nécessaire par ce moyen, il faudrait 2° 240k,860 d'acétate de plomb.

Cette quantité d'acétate de plomb contient 141k,408 de protoxyde de plomb qu'il faut enfin précipiter; car 100 : 58,710 :: 240,86 : 141,408.

Or, maintenant, pour saturer tout l'acide sulfurique du sulfate d'alumine il faut, d'après la formule du sulfate

de plomb et la quantité d'acide sulfurique des 157^{k},139 du sulfate d'alumine, qui contiennent 100 : 33,058 :: 157,139 : 51^{k},947 d'acide, et 26,440 : 73,560 :: 51,947 : 144,524 de protoxyde de plomb.

Il faudrait 144^{k},524 de protoxyde de plomb pour saturer tout l'acide sulfurique ; on a vu que les 240^{k},860 d'acétate de plomb n'en contiennent que 141^{k},408, c'est-à-dire 3^{k},116 de moins.

Eh bien ! c'est cette petite différence qui nécessite l'addition d'un peu de craie pour compléter la saturation de l'acide sulfurique excédant.

On voit donc ainsi que, pour obtenir 100^{k} d'acétate d'alumine, il faut dans ces conditions au résumé :

157,140 de sulfate d'alumine.
240,860 d'acétate de plomb, craie.
398

Résumé.

157^{k},140 sulf. d'alum. et 240^{k},860 acét. deplomb produisent 100^{k} acét. d'alum.

					—	11,688 eau.	} 100
Alumine.	23,376	+	acide acét.	64,936	=	88,312 acét. d'alum. anh.	
Acide sulfurique.	50.827	+	protoxyde de plomb.	141,408	=	192,235 sulfate de plomb.	
	74.203			206,344		288,547	
Eau. . .	82.937	+	eau. . . .	34,516	=	117,453 eau.	
	157^{k},140	+		240^{k},860	=	398,000	

On comprendra mieux encore cette composition par le diagramme suivant :

100^{k} acétate d'alumine.

157^{k},140 sulfate d'alumine.			240^{k},860 acétate de protoxyde de plomb.
23^{k},376 alum. + 11^{k},688 eau	+	acide acétique. . 64^{k},936	
81^{k},817 . . . eau.		Eau. . . . . 34^{k},516	
51^{k},947 acide sulfurique	+	protoxyde de plomb. 141^{k},408	

193^{k},355 sulfate de protoxyde de plomb.

Avec l'alun, ou sulfate d'alumine et de potasse, qui ne contient que 10,86 p. 100 d'alumine, voici les proportions déduites par les mêmes calculs en nombres ronds :

100^k alun.	} 225 = {	$43^k,5$	acétate d'alumine et eau.
125^k sel de Saturne.		$106^k,5$	sulfate de plomb.
		75^k	eau.

On ajoute un peu de craie jusqu'à ce qu'elle ne produise plus d'effervescence.

Comme l'excès d'acide acétique cause de même une effervescence, on doit observer avec quelque soin, et dans un verre, que dans ce cas il n'y a pas de précipité, puisque l'acétate de chaux est un peu plus soluble que le sulfate de chaux.

Ou bien approximativement :

200^k alun {	21,72 alumine.	} + 250^k sel de Saturne {	65	acide acétique.
	68,46 acide sulf.		145	protox. de plomb.
	109,82 eau.		40	eau.

Produisent 100^k acétate d'alumine devant contenir, pour être saturés, 23 alumine, 64 acide acétique et 13 eau.

Cette petite quantité d'alumine en moins et d'acide acétique en plus n'influe pas sensiblement sur le produit.

Pour une bonne préparation de ce mordant, il est nécessaire que tout l'acide sulfurique de l'alun soit éliminé ; l'oxyde de plomb et la chaux sont introduits dans cette composition précisément dans ce but. En tenant compte des équivalents des composants, il devient facile, on le voit, de trouver les proportions convenables et relatives de ces substances pour obtenir un bon résultat. Voici d'autres proportions fixées pour ce mordant par quelques fabricants :

Eau.	200 litres ou	100 pots	ou bien 200 litres
Alun.	50k	100 livres	50k
Sel de Saturne. . . .	59k	100 —	25k
Sous-carbonate de soude.	5k	10 —	3k
Craie.	4k	8 —	4k (*Thillaye*,)
Ce mordant marque 14° B.			Cet autre 10° B.

Voici un mordant rouge indiqué pour le foulard :

100k alun épuré.
67k,5 sel de Saturne.
150 pots d'eau bouillante.
6k sel marin.
6k carbonate de soude qu'on ajoute peu à peu, car il produit une forte effervescence. (*Stegmann.*)

Voici les proportions de ce mordant, d'après une lettre que M. Widmer m'adressait de Jouy, le 23 mars 1813 :

75k alun bien pur et exempt de fer.
37k,5 sel de Saturne.
175k eau bouillante.

Le dépôt se trouve formé de 50 à 60 kil. sulfate de plomb et de 4 kil. sulfate de chaux, et on a en dissolution 5 kil. 430 gr. d'alumine, en se fixant d'après l'analyse de M. Berzélius, et l'acide acétique bien saturé. Le sel de plomb sert à saturer le sulfate considéré comme neutre, et la chaux peut saturer l'excès d'acide sulfurique.

L'acétate d'alumine préparé directement avec de l'alumine pure en gelée, ou de l'hydrate d'alumine et de l'acide acétique pur, donne un produit parfaitement pur et qui présente une propriété remarquable, comparativement à l'acétate d'alumine préparé par la double décomposition de l'alun et du sel de Saturne. Tous deux concentrés, chauffés, le dernier reste limpide et transparent, tandis que le premier se trouble, à cause du sulfate de potasse, de l'alun octo-basique qui se forme ; de là une différence notable

aussi dans les mordants pour teinture entre ces deux acétates. Le dernier sera préférable, mais sa préparation est plus coûteuse.

On ne tient pas assez rigoureusement, dans quelques teintureries, à ces produits chimiques parfaitement purs ; cependant, pour la perfection des couleurs, ce soin est bien nécessaire, et la pureté des couleurs permet de les faire payer convenablement si ces produits en augmentent sensiblement le prix.

III. *Caractères*. L'acétate d'alumine est liquide ; il ne cristallise pas ; en le faisant chauffer on le décompose en partie. Il se trouble à 68° centigrades, et se prend en gelée à 73°. La dernière composition indiquée se trouble à 80° et se prend en gelée à 88° ; mais un mordant formé de 4 kil. d'eau, 3 kil. d'alun, 3 kil. d'acétate de plomb, ne se trouble point par l'ébullition.

IV. *Usages*. Le mordant obtenu par le pyrolignite de chaux très pur est le plus économique et doit être préféré, outre cela pour quelques opérations, à cause même du peu d'huile empyreumatique ou de goudron qu'il conserve, et qui favorise quelques combinaisons dans des couleurs intenses et de brunitures. Pour le bouillon des laines en toison, pour palliacat, violet, vert russe, et olive, il est préférable à l'alun, mais il faut commencer à tiède.

Le mordant d'acétate d'alumine est aujourd'hui généralement plus usité que celui de sulfate d'alumine pour les impressions sur laine, par les mêmes considérations qui l'ont toujours fait préférer dans la peinture des toiles de coton.

XVIII. NITRATE D'ALUMINE.

§ 131.

1° Signe, L A.
2° Formule, $AZO^5 AL$.
3° Équivalent, 677,03.

677,03 { Az. azote, 177,03. / O^5 oxygène, 500.

Acide azotique, 54 { 14 azote. / 40 oxygène.

Alumine. . . . 50 { 26 aluminium / 24 oxygène.

4° Constitution :
30 acide nitrique.
20 alumine.
50 eau.
100

74 acide nitrique.
26 alumine.
100

I. *Préparation.* On peut faire ce mordant ou bien en dissolvant directement l'hydrate d'alumine dans l'acide nitrique pur, ou bien par une double décomposition au moyen du nitrate de plomb et de l'alun, dans les proportions que déterminent les équivalents de ces sels :

Nitrate de plomb. . . . . 137 parties.
Sursulfate d'alumine et de potasse. 100 parties, supposé bien sec.

II. *Usages.* Ce mordant convient pour quelques nuances ou teintes sur laine et soie par la garancine, toutes les fois que la réaction acide qu'il exerce dans l'opération de teinture ne peut pas nuire; car il serait toujours contraire et *inemployable* pour les couleurs pourpre, violet, amaranthe, cramoisi, qui sont *virées* par un mordant alcalin et préalablement à la teinture, ou postérieurement encore par un alcali; mais pour les couleurs rouge vif, orange, hyacinthe, langouste, nacarat, qui sont virées par un acide, ce mordant peut être employé de préférence au sulfate et même à l'acétate, ou à l'ammoniaque dans ce cas.

On rapproche ici la spécialité attribuée et constatée de ces divers mordants; le sulfate avec le tartre et le nitrate d'alumine, pour les teintes finies à réaction acide ; l'acétate

pour les teintes neutres ; les ammoniures pour les couleurs qui doivent rester alcalines, mais dont le principe colorant est acide ; le chlorhydrate dont la couleur doit rester acide, mais dont le principe colorant est alcalin.

XIX. CHLORHYDRATE D'ALUMINE.

§ 132.

1° Signe, ▭ Δ
2° Formule, CHL AL.
3° Équivalent :
Acide chlorhydrique. 37.
Alumine. . . . . . . 26.
Acide chlorhydrique { 442,64 chlore. / 12,48 hydrog.
Alumine, 50 { 26 aluminium 114,11 / 24 oxygène 100

4° Constitution :

Acide chlorhydrique.	45,122
Alumine.	21,928
Eau.	32,950
	100

I. *Préparation.* En traitant l'hydrate d'alumine par l'acide chlorhydrique, on obtient directement le chlorhydrate d'alumine.

Sur 100 parties il contient 30 d'alumine.

Le chlorhydrate d'alumine est déliquescent ; il ne cristallise pas.

Cette dissolution d'alumine peut être utile dans quelques teintures métalliques, pour lesquelles d'autres chlorhydrates sont nécessaires, et pour éviter l'emploi de divers autres acides qui troubleraient les réactions nécessaires. Ainsi, par exemple, pour le fonds par le chlorhydrate de fer, usité pour le bleu de cyanure, le mordant de chlorhydrate d'alumine est préférable.

II. *Caractères.* Masse gélatineuse, incristallisable. Soluble dans quatre fois son poids d'eau à froid ; il est déliquescent. Il est décomposé par la chaleur.

III. *Usages.* Le mordant de chlorhydrate d'alumine, étant acide et fixe, ne peut pas convenir directement pour les teintes au chayaver, à la garance, au quercitron, etc., à moins de le dégorger au lait de chaux très faible et lavant ensuite à l'eau tiède; mais on conçoit qu'on augmente ainsi la manœuvre pour obtenir un fond d'alumine pur, que l'ammoniure ou l'acétate d'alumine donnent plus directement et plus simplement, mais, il est vrai, moins économiquement. Le chlorhydrate de chaux, étant très soluble, est facile à *dégorger*.

XX. ALUMINATE DE POTASSE.

§ 133.

1° Signe, AP.
2° Formule, $\dddot{A}$L K A.
3° Équivalent, 1231 = 642 + 589.
Alumine, 50 214,11.
Potasse, 48 589,92.
4° Nombre proportionnel, 000.

5° Constitution :
Aluminium, 100 } = alumine.
Oxygène, 28,8 }
Potassium, 000 } = potasse.
Oxygène, 00,0 }

I. *Préparation.* L'hydrate d'alumine se dissout dans la potasse caustique liquide, § 129.

II. *Caractères.* Cette dissolution est incolore, reste alcaline et ne cristallise point. En cet état l'alumine est soluble dans l'eau.

Le carbonate de potasse ne dissout pas l'alumine, de sorte que l'action de l'acide carbonique de l'air tend à isoler l'alumine après que l'application de ce mordant a été faite sur l'étoffe; et puis ce carbonate étant soluble, il est facile d'isoler l'alumine, qui d'ailleurs, par son affinité en général pour les substances textiles, tend aussi à se séparer de son premier dissolvant.

On doit donc conserver cette dissolution avec soin contre le contact de l'air ; il faut pour cela en remplir entièrement les vases dans lesquels on la conserve, les boucher hermétiquement et les fractionner par bouteilles de 1 k., 1 k. 1/2 à 2 k., 2 k. 5, etc. ; de manière à tout employer chaque fois au besoin, et sans laisser de fraction de mordant à garder à l'air. L'eau, au simple lavage, suffit quelquefois pour isoler la base.

III. *Usages*. Ce mordant est préférable, en général, toutes les fois qu'il s'agit de fixer une substance colorante acide, et l'acétate d'alumine quand il s'agit d'une substance colorante alcaline.

XXI. ALUMINATE DE SOUDE.

§ 134.

Formule, $\ddot{\text{A}}\text{L N A}$.

Équivalent, 1032 { alumine, 50. 642. / soude, 32. 390. }

L'hydrate d'alumine se dissout parfaitement dans la soude caustique liquide et forme un mordant alcalin alumineux qui a, comme le précédent, des applications très utiles en teinture ; toutes les fois que l'acidité de la substance colorante est un obstacle aux affinités et aux doubles décompositions qui ont lieu dans la plupart des teintures.

Ce mordant précipite incolores les dissolutions d'acides tannique, gallique, celles de savons huileux ou résineux de potasse et de soude ; dans le procédé des Indiens pour le rouge de Maduré, ce mordant se donne en huit ou dix opérations. (Voir le *Technologiste*, mars 1847.)

XXII. ALUMINATE D'AMMONIAQUE.

AMMONIURE D'ALUMINE.

§ 135.

Alumine, 50. Ammoniaque, 17.

I. *Préparation.* L'hydrate d'alumine est un peu soluble dans l'ammoniaque caustique à froid.

II. *Propriétés.* Ce mordant présente ce grand avantage sur les deux précédents, que le dissolvant est volatil et se sépare de la base par l'effet seul de la dessiccation, aidée quelquefois pour la compléter de l'exposition à l'air chaud comprimé et renouvelé.

Le précipité, obtenu au moyen de l'ammoniaque dans une dissolution d'alun, étant séparé se redissout en petite quantité dans l'ammoniaque pur. 1 p. hydrate d'alumine sature 10 à 12 p. d'ammoniaque à 22° à l'aréomètre. On ne peut le concentrer.

On doit le conserver dans des vases bien bouchés et dans un endroit frais. Il ne convient que pour des couleurs claires.

III. *Usages.* Les dissolutions d'alumine dans les alcalis doivent être préférées d'une manière générale, pour mordanter les étoffes destinées à être teintes par des substances colorantes végétales acides.

On ne peut assez répéter combien est utile cette opposition entre le mordant et le principe colorant, lorsqu'on sait qu'en effet les combinaisons générales de la teinture sont absolument semblables à celles que présentent les compositions des sels ; deux alcalis ne forment jamais un composé, deux acides non plus, deux substances neutres

de même, deux corps de même électricité se repoussent; mais un alcali et un acide, mais deux électricités différentes s'attirent, se combinent, se saturent; et nous pensons que, pour déterminer les affinités du mordant et de la substance colorante, les mêmes conditions sont exigibles, que le mordant alcalin veut une substance colorante acide, qu'une substance colorante alcaline exige un mordant acide, et qu'ils doivent être dans deux états électriques différents.

XXIII. ÉTAIN.

§ 136.

1° Signe, ST.
2° Équivalent, 58.
Du protoxyde d'étain, 66.
Du deutoxyde d'étain, 74.
3° Constitution, corps simple.

4° Nombres proportionnels :

Étain. . .	735,29		
Protoxyde.	835,29	oxygène.	100
Deutoxyde.	935,29	—	200

5° Poids spécifique, 7,291.

I. *Origine.* L'étain se trouve dans des minerais, qui le contiennent à l'état d'oxyde et de sulfure. On ne l'a pas trouvé jusqu'à présent dans la nature à l'état métallique pur.

II. *Extraction.* Les principales mines d'étain exploitées sont celles : de Cornouailles, en Angleterre; de Saxe et de Bohême, en Allemagne; de Banca et de Malaca, aux Indes orientales; de Guanaxuate et Guadalaxara, dans l'Amérique méridionale; à Piriac (département de la Loire-Inférieure), Vaulry (département de la Haute-Vienne), en France. On fait griller le minerai; c'est surtout de la mine d'oxyde qu'on l'extrait. S'il contient des sulfures, on lave pour séparer le sulfate et les oxydes de fer et de cuivre, puis on réduit l'oxyde obtenu au moyen du charbon, et on le coule en lingots au moyen de plusieurs manipulations.

III. *Caractères.* L'étain est presque aussi blanc que l'ar-

gent. Il est malléable et peu ductile. En le pliant, il fait entendre un craquement particulier.

L'étain est fusible à 210° centigrades. Il n'est pas volatil. Il se combine à l'oxygène, au carbone, au soufre, au chlore, au phosphore, à l'iode; il s'unit, s'allie à un grand nombre de métaux.

IV. *Usages.* Il sert souvent dans les teintureries à faire directement avec les acides quelques oxydants. Alors on le prépare en grenailles en le versant en fusion dans de l'eau froide, et en poudre en l'agitant avec un gros pinceau pendant qu'il refroidit ; dans l'un ou l'autre état, mais surtout par le dernier, on active beaucoup sa dissolution.

XXIV. PROTOXYDE D'ÉTAIN.

OXYDE STANNEUX.

§ 137.

1° Formule, SNO.
2° Équivalent, 835,29.
3° Constitution { étain. . . 100 100 ; oxygène. 13,6 12,12

3° Constitution	étain. . .	100	100
	oxygène.	13,6	12,12

I. *Préparation.* On obtient le protoxyde d'étain en précipitant la dissolution aqueuse de proto-chlorhydrate d'étain, éclaircie par un peu d'acide azotique; en y versant une dissolution concentrée de potasse, ou par l'ammoniaque, on lave le précipité. Il ne faut pas ajouter d'alcali en excès, parce qu'il peut redissoudre le précipité formé.

II. *Caractères.* Ainsi précipité, le protoxyde d'étain est d'un gris noirâtre, insoluble dans l'eau; chauffé à l'air, il se peroxyde. Il est soluble dans les acides et les alcalis.

III. *Usages.* L'hydrate de protoxyde d'étain s'emploie comme désoxygénant de l'indigo. Combiné avec l'acide chlorhydrique, il sert de rongeant pour les fonds d'oxyde de fer, de manganèse, etc., qu'il rend plus solubles dans les acides.

XXV. PEROXYDE ou DEUTOXYDE D'ÉTAIN.

OXYDE STANNIQUE.

§ 158.

1° Formule, SNO^2.
2° Équivalent, 935,29.
3° Constitution { étain. . . 100 100 ; oxygène. 27,2 24,24

3° Constitution	étain. . .	100	100
	oxygène.	27,2	24,24

I. *Préparation.* En chauffant le protoxyde d'étain, il prend feu et brûle comme de l'amadou, et se convertit en deutoxyde.

Le protoxyde à l'état de dissolution, absorbe l'oxygène de l'air avec une grande avidité, et passe bientôt à l'état de peroxyde. On obtient encore le peroxyde d'étain, en chauffant le métal pur avec de l'acide nitrique concentré. Il se produit une très vive effervescence, et l'étain est bientôt converti en totalité en une poudre blanche qui se dépose, et non pas en azotate d'étain. On produit l'azotate d'étain, avec quelques précautions, avec de l'étain pur en poudre et de l'acide azotique faible. En chauffant cette poudre jusqu'à ce que tout l'acide et l'eau en aient été chassés, elle prend une couleur jaune.

II. *Caractères.* Le peroxyde d'étain ne se dissout pas dans l'acide chlorhydrique, mais il forme avec cet acide une combinaison qui est soluble dans l'eau ; de même aussi

lorsqu'on le traite par la potasse, il se combine avec cet alcali et devient soluble dans l'eau.

Lorsque cet oxyde a été chauffé au rouge, il cesse d'être soluble dans les acides ; mais cette propriété lui est commune avec beaucoup d'autres oxydes métalliques. L'ammoniaque ne dissout pas les oxydes, mais dissout les chlorures d'étain.

III. *Usages*. Le peroxyde d'étain, isolément et directement, n'a pas d'action et d'application en teinture ; il faut toujours qu'il soit dissous. Mais comme principe constituant des composés colorés, dont l'art de la teintnre est l'objet, c'est l'agent le plus utile, le plus communément employé comme mordant, comme base. Le protoxyde n'est employé qu'en ce qu'il est prédisposé à passer aisément à l'état de peroxyde, et que par les réactions qu'il occasionne par cette propriété éminente et caractéristique, il modifie utilement, dans une foule d'occasions et de circonstances, dans les opérations de la teinture, les composés formés ou à former ; mais, en définitive, il n'est stable et n'est fixe que saturé à l'état de peroxyde, ou à un état équivalent où le principe colorant pourrait bien être substitué à l'oxygène lui-même, ainsi que cela a lieu d'ailleurs envers le métal par le chlore, le soufre, et bien probablement encore par d'autres métalloïdes. Il se pourrait que la substance colorante, qui se fixe lors de la présence du protoxyde d'étain dans un bain colorant sur un tissu, et lorsqu'une activité suffisante est mise dans la manœuvre pour éviter sa peroxydation par l'air ou l'eau, avant que les combinaisons ou substitutions aient eu lieu, il se pourrait, disons-nous, que les affinités si puissantes, si évidentes du protoxyde se

satisfassent, que la saturation ait lieu, que l'équilibre s'établisse, que la composition devienne stable, non pas par une nouvelle absorption d'oxygène par le protoxyde, mais par la substance colorante qui s'y substitue, qu'elle soit organique, anormale, végétale, minérale ou animale.

Cette opinion, présentée ici d'une manière toute hypothétique, n'est peut-être pas loin de la vérité, dans quelques opérations, puisqu'en effet dans beaucoup d'autres réactions chimiques, ces phénomènes de substitutions sont bien prouvés.

XXVI. CHLORURES D'ÉTAIN.

SELS D'ÉTAIN.

PROTOCHLORURE D'ÉTAIN. CHLORURE STANNEUX CRISTALLISÉ.

§ 139.

1° Signe, $\dot{C}LST$.	4° Constitution : Chlore, 1177,30 442 54
2° Formule, $CL^2 SN + H^2 O$.	5° Poids spécifiq., cristallisé, 2,293.
3° Équivalent, 1290,42.	

I. *Origine*. Produit de l'art; combinaison du chlore et de l'étain.

II. *Préparation*. L'acide chlorhydrique dissout l'étain; à la température ordinaire, en dégageant du gaz hydrogène d'une odeur infecte. Le volume du gaz hydrogène dégagé est égal à la moitié de celui de l'acide chlorhydrique employé. La liqueur renferme du protochlorure d'étain, qu'on peut obtenir, par la concentration et le refroidissement cristallisés, en petites aiguilles blanches et brillantes d'une odeur et d'une saveur insupportables. C'est le sel d'étain du commerce.

III. *Caractères.* Ce sel, très avide d'oxygène, est un désoxygénant très puissant, et, sous ce rapport, est un agent fréquemment utilisé dans la fabrication des toiles peintes comme rongeant.

Ce sel est vénéneux ; toute une famille, à Rouen, dans une teinturerie, fut empoisonnée parce qu'une cuisinière, le prenant pour du sel ordinaire, l'avait introduit dans un potage.

Si on verse une dissolution de protochlorure d'étain dans une dissolution rouge de peroxyde de manganèse elle est décolorée à l'instant, en ramenant le peroxyde coloré à l'état de protoxyde incolore.

Le protochlorure d'étain précipite en pourpre de Cassius, le protochlorure d'or, le métal or est réduit. Avec le bi-chlorure d'étain, rien, ou simplement liquide, jaune transparent, sans précipité.

Le sel d'étain ne se dissout pas complétement dans l'eau, il la laisse trouble, blanchâtre ; un peu d'acide nitrique ou chlorhydrique ajouté rend la dissolution transparente. L'eau est décomposée sans cela ; son hydrogène se combine avec le chlore, il se forme un dépôt d'oxyde d'étain, dont l'oxygène est fourni par l'eau et l'air, et l'acide chlorhydrique produit dissout alors un peu de chlorure et d'oxyde d'étain.

On doit dans les ateliers conserver le sel d'étain le mieux possible, dans des vases bouchés à l'émeri, ou lutés ; l'action de l'air tend constamment à l'oxyder, le jaunir un peu, et en altérer ou modifier les propriétés.

Le sel d'étain conserve de l'eau de cristallisation en petite quantité. Il est soluble dans la plupart des acides,

et c'est cette propriété qui le rend si précieux pour la composition des mordants, des rongeants, des absorbants, des enlevages pour la peinture des tissus.

IV. *Usages*. Les alcalis en précipitent la dissolution et un excès redissout le précipité. Ces dissolutions alcalines d'étain sont employées comme mordants, et à la fois comme désoxydants et dissolvants de l'indigo.

Le protochlorure d'étain est principalement employé comme rongeant sur quelques fonds de couleur métalliques, etc., et comme mordant pour la plupart des couleurs au brésil, au campêche, au santal, au quercitron, au capilapodie, au noona, au joug-koutong, etc.

Il sert essentiellement dans l'opération du rosage du rouge dit d'Andrinople, quoique jamais à Andrinople originairement on ne s'en soit servi.

XXVII. PERCHLORURE D'ÉTAIN.

BICHLORURE D'ÉTAIN. MURIATE SUROXYGÉNÉ D'ÉTAIN. CHLORURE STANNIQUE. OXYMURIATE D'ÉTAIN.

§ 140.

1° Signe, C̈LST.
2° Formule, $CL^4 SN$.
3° Équivalent, 1620,60.
4° Constitution :
Chlore, 1620,57. 885,28.
5° Poids spécifique, liquide, 2,250.

I. *Origine*. Produit de l'art ; combinaison du chlore et de l'étain.

II. *Préparation*. On dissout l'étain pur en grenailles dans l'eau régale, composée de 2 volumes d'acide chlorhydrique et 1 volume d'acide azotique, tous deux purs con-

centrés; l'étain est converti en perchlorure soluble et la dissolution est complète.

On concentre la dissolution jusqu'à ce qu'elle se prenne en masse par le refroidissement.

Dans cette opération l'acide chlorhydrique, au moyen de son hydrogène, enlève à l'acide azotique assez d'oxygène pour le ramener à l'état d'acide hyponitrique; il se forme de l'eau et le chlore mis en liberté se combine au métal. Pour éviter la perte du chlore, qui tend à se dégager, on ne chauffe que très modérément; il se dégage aussi des vapeurs rutilantes.

Pour que cette opération soit aussi complète que possible, on doit éviter la perte de ces deux gaz qui sont utiles dans la composition.

III. *Propriétés.* Le perchlorure d'étain sec se dissout dans l'acide sulfurique, l'acide acétique et dans l'ammoniaque. Ces trois compositions m'ont donné d'excellents mordants; on en parlera avec détail à l'article des procédés.

Le bi-chlorure d'étain, obtenu en faisant absorber à saturation du chlore sec à de l'étain en poudre, ou mieux à de l'oxyde d'étain dont il dégage l'oxygène, est liquide, anhydre, jaunâtre. Il fume extraordinairement à l'air, est très volatil et soluble dans l'eau, qui, d'abord versée en petite quantité, produit le même effet, le même bruit que sur un fer rougi au feu.

IV. *Usages.* C'est le sel le plus employé comme mordant dans la teinture; convenablement traité, il peut souvent remplacer avantageusement l'alumine dans beaucoup de couleurs. En général, il rend les couleurs plus résistibles aux acides; par exemple, un teint au campêche ou au

brésil sur mordant d'alun ne résiste point aux acides, même les plus faibles; tandis que les mêmes teintes sur mordant d'étain y résistent très bien.

La dissolution de l'étain, dans les divers acides minéraux s'emploie selon les circonstances; le chlorhydrate, l'azotate, le sulfate, le chlore azotate sont tous aujourd'hui des agents usuels dans une fabrique de teinture et d'impression, et, selon les agents à traiter et selon les couleurs, les nuances, les teintes et selon toutes les combinaisons des substances colorantes actuelles, peuvent être spécialisées, choisies.

Les dissolutions d'étain dans les acides végétaux, acétiques, etc., ou dans les alcalis, comme celles dans les métalloïdes, directement et sans oxydation, ont aussi des applications, tantôt comme mordant et, dans ce dernier cas, comme rongeant.

Les oxydes d'étain sont, sans contredit, les agents chimiques les plus précieux dans l'art de la teinture comme mordants, rongeants, altérants, désoxydants. On s'en sert pour le bleu d'application bon teint, préparé avec indigo sublimé pur, protoxyde d'étain et ammoniaque. Ils sont la base du mordant d'écarlate de laine, et le principe vivifiant du rouge de Rouen.

Le perchlorure d'étain est principalement employé comme mordant pour l'écarlate de cochenille et de lacdye.

Pour les teintures au joug-koutoug, au chayaver, au noona, au capilapodie, les nouveaux mordants précipités ont pour base le perchlorure d'étain.

STANNATES.

Le bioxyde d'étain, ou acide stannique, est insoluble dans l'eau, comme le protoxyde ou acide stanneux; la potasse les dissout tous les deux; l'acide stanneux donne de l'étain réduit et de l'acide stannique. Tous deux s'obtiennent et se préparent en les précipitant de leur dissolution par l'ammoniaque, dont un excès ne redissout pas également les oxydes; mais il dissout les chlorures.

L'acide stannique ne contient qu'un équivalent d'eau, l'acide métastannique en contient trois.

Les sels avec le protoxyde sont incolores, ceux avec le bioxyde sont légèrement jaunâtres. La potasse et la soude précipitent le protochlorure, puis redissolvent le précipité.

L'acide sulfhydrique précipite le protoxyde en chocolat et le bioxyde en jaune; ce dernier ressemble beaucoup au sulfure d'arsenic. Tous deux sont solubles dans l'ammoniaque; mais la dissolution ammoniacale du sulfure d'étain noir devient bientôt opaline, tandis que la dissolution du sulfure d'arsenic reste transparente, limpide.

Les stannates alcalins sont employés comme mordants, rongeants; les protochlorures d'étain le sont comme désoxydants, absorbants et rongeants. Ce sont, en général, les agents chimiques les plus utiles en teinture pour fixer et vivifier les couleurs; convenablement appliqués, ils laissent moins de fugacité que l'alun aux teintures de bois de Sapan, de Santal, de Camwood, etc., en les rendant moins sensibles à l'action des acides. Les deux oxydes d'étain, convenablement traités, s'allient bien à l'alumine pour mordants.

XXVIII. FER.

§ 141.

1° Signe, FE.
2° Nombre proportionnel, 339,21.
3° Poids spécifique, 7,788.

2° Équivalents { du fer. . . . . 28 / du protoxyde. . 35 / du sesquioxyde. 26
(*Balard.*)

Le fer a quatre oxydes bien distincts, bien définis par les chimistes :

1° Le protoxyde, contenant	22,87	d'oxygène	blanc.
2° Le deutoxyde	—	27,00	—	vert.
3° Le peroxyde	—	30,77	—	jaune.
4° F O^4. Acide ferrique.			—	rouille.

Il y en a, de plus, deux intermédiaires, bleu et noir.

On a obtenu aussi de l'acide ferrique rouge contenant le double d'oxygène.

Ces oxydes se dissolvent dans les acides minéraux sulfurique, chlorhydrique, azotique, et dans quelques acides végétaux ; ils peuvent se dissoudre aussi, sous certaines conditions, dans les alcalis caustiques, et l'acide ferrique forme avec les bases alcalines quelques sels qu'on peut utiliser dans les mordants, mais dont le prix empêche, jusqu'à présent, des applications en grand.

L'acide ferrique contient deux fois la quantité d'oxygène qui existe dans le sesqui-oxyde de fer $F^e O^3$. Pour l'obtenir on mêle 1 p. sesqui oxyde de fer et 4 p. nitre dans un creuset; on chauffe au rouge pendant une heure; on obtient une poudre déliquescente à l'air, c'est l'acide ferrique. (Denham Smith, *Ann. de Chim.*, t. 85, 1844.)

Cet acide est un des plus utiles à introduire dans les mordants pour violets, etc., grand teint.

La dissolution de la créosote se colore en bleu par les sels de fer au maximum.

Les sulfate, chlorhydrate, azotate de fer et les acétate, nitrate, tartrate, oxalate de fer sont anciennement employés ; mais les ferrates de potasse de soude et d'ammoniaque ne sont pas encore employés en grand.

XXIX. SULFATE DE FER.

VITRIOL VERT. COUPEROSE.

§ 142.

1° Signe, SFE. F.

2° Formule, ($SO^4F\,7HO$).

3° Équivalent, 188.

Acide sulfurique.	40.
Fer.	28.
Protoxyde de fer.	36.

4° Poids spécifiques :

De l'oxyde ferrique.	4,959.
Du sel.	1,8399.

O F, protoxyde de fer.
S F, sulfure de fer.
O^3F^2, peroxyde de fer.

5° Composition sur 100 parties :

Oxyde de fer. . .	27,13	25,70	100
Acide sulfurique.	31,01	28,90	
Eau.	41,86	45,40	

(*Berzélius.*)

I. *Origine.* Des pyrites martiales, des sulfures de fer naturels, que l'action de l'air ou des manutentions convenables vitriolise, ou change avec le temps en sulfates.

II. *Préparation, extraction, purification, cristallisation.* On lessive ces pyrites. L'eau dissout les sels de fer, d'alumine et de cuivre qu'elles contiennent, on concentre ces eaux jusqu'à 30 à 35° B., et on fait cristalliser, et les premières cristallisations donnent le sulfate de fer assez pur. Les liqueurs qui ne peuvent plus fournir de cristaux sont traitées ainsi pour en séparer l'alun.

On le prépare aussi directement en faisant dissoudre du fer rouillé dans de l'acide sulfurique de 15 à 20°, à satura-

tion, puis on décante, concentre à 34° B., et laisse cristalliser autour de bâtons ou dans le cristallisoir.

III. *Caractères.* Le proto-sulfate de fer cristallise en prismes obliques à bases rhomboïdales. Il se dissout dans 2 p. d'eau froide et dans trois quarts de son poids d'eau bouillante. Il a une couleur verte claire, quelquefois brune, par un peu d'infusion de galle ajoutée lors de la cristallisation. Il a une saveur âcre, styptique ; il s'effleurit à l'air, se couvre de rouille, s'oxyde davantage, et se change en partie en persulfate.

IV. *Propriétés.* Il rougit le tournesol, donne un précipité gris, noir, bleu ou vert et carmélite, selon les divers astringents, et en passant ainsi d'une nuance à une autre successivement par l'action longtemps soutenue de l'air.

V. *Action avec les réactifs.* L'hydrogène peut enlever l'oxygène aux oxydes de fer.

La potasse, la soude et l'ammoniaque, dans les sels de protoxyde de fer, font un précipité d'hydrate de protoxyde blanc, puis immédiatement verdâtre, qui ensuite devient rouille par l'action de l'air, et passe à l'état de peroxyde.

Avec les carbonates alcalins, de même. Avec les bi-carbonates, il se précipite du carbonate de protoxyde de fer.

L'acide sulfhydrique n'y occasionne pas de précipité, mais un sulfhydrate alcalin y cause un précipité noir de sulfure de fer. Le cyanure jaune de potassium précipite en bleu clair verdâtre, qui se fonce à l'air. Si on y ajoute du chlore, avant ou après, alors le précipité est de suite bleu foncé. Le chlore seul précipite en rouille ou peroxyde de fer.

Le brome et l'iode qui, comme le chlore, ont la propriété

de décomposer l'eau et d'en dégager l'oxygène et l'acide nitrique, qui cède facilement son oxygène, produisent le même effet, et favorisent ainsi la formation d'un beau bleu de cyanure de fer.

Le peroxyde de fer est en général une base très faible, c'est-à-dire que les sels de peroxyde de fer sont très aisément décomposés, et cette propriété sert merveilleusement dans les opérations de teinture pour le fixer aux étoffes, pour lesquelles il a une affinité telle, qu'on peut le considérer comme le mordant le plus fixe de tous ceux usités en teinture.

Les oxydes de potassium, de sodium, décomposent les sels de peroxyde de fer et les précipitent en rouille; l'ammoniaque, de même, un excès en redissout une minime quantité. Dans ce cas, il se forme un sel alcalin soluble, et le peroxyde de fer insoluble est précipité. Ceci peut servir à faire comprendre facilement une des opérations les plus importantes de la teinture, lorsqu'on passe une étoffe 1° dans la dissolution d'un sel de peroxyde de fer, et 2° dans une dissolution de potasse, etc., on y fixe le peroxyde de fer et en sépare l'acide, qui nuirait aux combinaisons qui suivent, du mordant avec le principe colorant, car la teinture, dans presque tous les cas, ne se produit bien qu'ainsi après ou par de doubles décompositions.

Les carbonates de potasse, de soude et d'ammoniaque, précipitent les sels ou les dissolutions de peroxyde de fer en hydrates et non en carbonates de fer. Il n'y a point de carbonate de peroxyde de fer; l'acide carbonique se dégage.

L'acide sulfhydrique le décompose; il se précipite du soufre, et il reste en dissolution un sel de protoxyde de fer.

Les sulfhydrates y occasionnent un précipité noir, qui d'abord se redissout, puis qui devient permanent.

Quelques chimistes sont convenus d'appeler les sels de protoxyde de fer, sels ferreux, et ceux de peroxyde, sels ferriques ; le protoxyde, ferrosum ; le peroxyde, ferricum.

Le cyanure jaune y cause un précipité bleu très intense, et immédiatement, et le cyanure rouge n'y fait pas de précipité bleu, ce qui permet de distinguer de suite par ces seuls réactifs, les sels de protoxyde de ceux de peroxyde de fer.

La couleur rouge, ou plutôt rouille foncé, se fonce encore, mais reste soluble.

Le chlore, etc., et l'ammoniaque, font reparaître le bleu.

Le sulfo-cyanure de peroxyde de fer est rouge jaunâtre.

L'infusion de galle et l'acide gallique colorent en bleu noir la dissolution de peroxyde de fer et en gris celle de protoxyde, qui peu à peu noircissent également. Les précipités ne se séparent qu'avec un peu de temps ; ils ne sont pas immédiats avec les carbonates ; les précipités sont d'abord solubles, puis enfin insolubles. Le chlore, dans le sulfate ferreux, forme chlorure de fer 1|3, et sel ferrique 2|3. Le sel ferrique est transformé en sel ferreux par l'acide sulfhydrique et il se dépose du soufre.

L'acide chlorhydrique y forme aussi un chlorure ferreux 1|3, et sel ferrique 2|3.

VI. *Usages.* Le sulfate de fer sert comme mordant dans quelques occasions, mais plus particulièrement pour les brunitures dans la teinture des laines pour la grosse draperie.

Il sert pour composer la cuve d'indigo à froid, le protoxyde de fer ayant beaucoup d'affinité pour l'oxygène,

désoxyde l'indigo, qui alors devient soluble dans l'alcali qui complète cette cuve.

Il sert à préparer l'acide sulfurique anhydre.

Il sert encore avec l'acide nitrique pour former un mordant particulier. Il entre dans la composition de quelques cuves, pour le noir, comme supplément ou complément pour y déterminer un degré fixe.

Il sert encore pour un bleu d'application, comme le sulfure d'arsenic. Dans les diverses opérations et compositions dans lesquelles on l'introduit, c'est principalement à cause de sa propriété dominante, comme désoxygénant et comme formant une couleur brune, ou plus ou moins noire, avec les deux principes astringents ; ainsi un protosulfate de fer longtemps exposé à l'air et couvert de rouille, ne peut plus convenir pour ces diverses opérations, et il devient ainsi en partie insoluble.

On ne doit introduire dans la cuve à bleu à froid que le sulfate de protoxyde vert ; si ce sel est jaune ou rouille, il y occasionne un dépôt plus ou moins nuisible.

Le sulfate de protoxyde de fer s'emploie pour faire sur coton la couleur *nankin de Rouen.* Pour cela, on filtre la dissolution, on l'amène à 2° B., on y passe à froid le coton blanchi, et on le finit par un bain bouillant de savon. On payait autrefois cette teinture si simple 2 fr. 50 c. le kil. ; aujourd'hui elle se paye 15 cent. le kil. Ce seul article a fait millionnaires deux manufacturiers à Rouen.

XXX. ACÉTATE DE FER.

ACÉTATE DE PROTOXYDE DE FER OU ACÉTATE FERREUX. ACÉTATE DE PEROXYDE DE FER OU ACÉTATE FERRIQUE. PYROLIGNITE DE FER. MORDANT DE NOIR.

§ 143.

1° Signe, AF ou BN.

2° Formule, $C^4 H^3 O^3 F$.

3° Poids spécifiques :

De l'acide acétiq. concentré. 1,063
De l'oxyde ferrique. . . . . 4,959.

4° Équivalent { protoxyde de fer. 36. / acide acétique. . 51.

Proto-acétate de fer :

Acide acétique. .	6,250
Protoxyde de fer.	4,500
Eau.	3,375
	14,125

Le proto-acétate de fer passe promptement à l'air à l'état de per-acétate.

I. *Origine.* Acide acétique et fer.

II. *Préparation.* Il y a plusieurs manières de préparer l'acétate de fer :

1° Par le vinaigre ordinaire à 3°, dans lequel on met directement de la ferraille rouillée ; peu à peu, le fer préalablement oxydé ou s'oxydant aux dépens de l'eau, se dégage de l'hydrogène, la dissolution s'opère et s'élève jusqu'à 7 à 8° en quelques semaines ;

2° En mettant directement dans de très bons acides, de 5 à 6 ou 8°, du colcothar ou peroxyde de fer rouge, on obtient une dissolution plus concentrée et plus oxydée de 8 à 12° ;

3° On le fait encore par double décomposition, en mêlant de l'acétate de plomb avec du sulfate de fer ; il se forme un dépôt de sulfate de plomb qu'on sépare, et on peut ainsi à volonté concentrer beaucoup cette dissolution en augmentant seulement sous un même volume d'eau la quantité

de ces deux sels; mais dans cette dissolution le fer n'est pas au même degré d'oxydation que dans les précédentes. Il faut le garder longtemps, si l'on veut que l'action de l'air le peroxyde et le fonce également. Le chlore, employé à propos, convenablement et en proportions définies, peut compléter immédiatement cette peroxydation.

On a besoin dans beaucoup de mordants que le fer soit au plus haut degré d'oxydation possible, pour obtenir certains effets de coloration et de fixité essentiellement subordonnés à cette condition, à cet état de peroxydation du fer. Il faut bien savoir que l'air seul ne peut la procurer, toutefois il y contribue évidemment, et c'est avec raison qu'on préférerait l'acétate de fer des tonnes préparées depuis quelques années dans les fabriques d'indienne.

On fait encore des dissolutions de fer par quelques autres acides végétaux, qu'on emploie aussi dans ce qu'on appelle la tonne au noir. L'écorce d'aulne, le brou de noix, etc., mis sur de la limaille ou des débris de fer rouillé, de la moulée, le tout recouvert d'eau, forme en quelques jours une dissolution faible de fer préférable aux précédentes dans quelques procédés. Ces acides végétaux, ainsi saturés avec le fer, forment des mordants plus doux, moins corrosifs, et cependant concentrent suffisamment le mordantage par des manipulations convenables, pour monter au noir et aux plus riches brunitures sans durcir, sans *mordre* les étoffes.

Le pyrolignite de fer est un acétate de fer impur, qui communique aux étoffes une odeur particulière d'huile empyreumatique, de goudron, qui en a fait abandonner l'usage pour quelques articles, malgré l'économie qu'il offrait.

L'acide pyroligneux, extrait du pyrolignite de chaux, n'est pas toujours exempt de cette odeur, mais malgré cela, comme il devient d'un prix qui lui fait donner la préférence, sur le vinaigre, sous le rapport de l'économie, on l'emploie beaucoup aujourd'hui.

Il y a d'ailleurs à se prémunir dans l'emploi du pyrolignite de fer du commerce, des falsifications, assez communes dans cet article, avec des eaux-mères, résidus de la fabrication des sulfates de fer. Dans ce cas, les étoffes mordantées ou montées en brunitùre au moyen de cet acétate de fer, sont toujours plus ou moins rudes, et les couleurs rougissent peu à peu par la réaction acide du mordant.

III. *Caractères*. L'acétate de fer, préparé avec le vinaigre, est un liquide transparent, d'une couleur rouille-claire vive; son odeur est caractéristique pour le praticien; il peut marquer jusqu'à 10° à 12° à l'aréomètre Beaumé; mais le plus ordinairement il n'est qu'à 7° ou 8°.

Exposé à l'air, l'acide acétique s'évapore et l'oxyde métallique se précipite. On doit le conserver dans des endroits frais et peu aérés, et dans des tonnes couvertes. En le chauffant on produit plus promptement le même effet; on le décompose en ses éléments. L'acide se distille, la base se précipite. Il ne convient donc pas, en général, pour l'emploi de ce mordant de le chauffer fortement.

Les alcalis le décomposent et en précipitent l'oxyde de fer. On utilise cette action dans la pratique pour fixer les couleurs chamois, nankin, cuir de botte, rouille de fer; on passe presque toujours à un bain alcalin ou à un chlorure après le bain de rouille, soit pour chasser l'acide, soit pour peroxyder la base.

Les acides tannique et gallique sont précipités en gris ou noir par le proto, et le peracétate de fer.

Presque toutes les dissolutions de substances colorantes sont brunies et précipitées par l'acétate, comme par les autres sels de fer, et le précipité obtenu est ordinairement la combinaison même de la substance colorante substituée à l'acide acétique et de l'oxyde de fer, qui souvent, en même temps, passe à un plus haut degré d'oxydation.

Le pyrolignite de fer, connu dans le commerce comme un acétate de fer, n'a pas les mêmes caractères; sa saveur âcre, son odeur empyreumatique, sa couleur brunâtre, l'en distinguent suffisamment.

Toutefois il convient pour des brunitures, et même, convenablement épuré, on trouve le moyen de l'employer pour des lilas et violets clairs.

Il n'y a à cet égard rien à prescrire de général; certains calculs d'économie, les divers systèmes de procédés, la qualité des produits, les localités peuvent déterminer à employer l'un ou l'autre de ces acétates; ceux préparés avec les vinaigres de cidre, de poiré, de bière, s'utilisent également bien dans quelques fabriques. Les tonnes à l'écorce d'aulne, au brou de noix, etc., donnent aussi une sorte d'acétate de fer d'un degré plus faible, et qui convient mieux sur certaines étoffes pour quelques mordants de noir, de violet, de lilas, d'olive, etc. Tous ces produits doivent être connus et expérimentés par le teinturier, parce qu'ils peuvent trouver leur place à propos.

Étant choisis avec intelligence, dans l'innombrable série des couleurs de fantaisie, ces divers agents et les diverses

substances astringentes et colorantes offrent les moyens de varier presque indéfiniment les produits.

Le pyrolignite de fer du commerce doit marquer de 14 à 16 degrés et ne pas contenir de sulfate de fer ; les sels de baryte servent pour reconnaître cette fraude ; ils y occasionnent un précipité qui n'aurait pas lieu sans cela.

IV. *Usages*. On croit très utile, au moins pour ceux qui se destinent à la pratique de l'art de la teinture ou qui n'en ont pas encore une grande expérience, d'entrer ici dans quelques détails sur l'emploi du mordant le plus usité pour les couleurs violet, palliacat, giroflée, puce, marron, olive, carmélite, tête de nègre, vert américain, bronze, brunitures, noir, et toutes leurs nuances et teintes.

Le fer dans l'acétate de fer peut être à deux et même trois différents états d'oxydation ; on préparait autrefois l'acétate de fer dans les fabriques d'indiennes les plus renommées, à Jouy, à Mulhausen, à Rouen, etc., directement avec du bon vinaigre d'Orléans de 3° à 4° et de la ferraille, de la limaille, des tournures de fer et de la moulure des taillandiers, ayant soin que toujours le fer, dans ces divers états de division, ne contienne pas de cuivre, qui cependant est nécessaire à l'occasion, mais qu'on doit préférer y ajouter en proportions connues et bien déterminées. On mettait le tout dans des tonnes vastes solidement construites, parce qu'elles devaient rester plusieurs années en service, on les élevait sur des chantiers assez hauts pour pouvoir placer des récipients dessous, pour soutirer à volonté.

Ces tonnes étaient placées dans des caves, ou au moins des endroits frais à murailles épaisses, sans autre ouverture que la porte, et au plus une ou deux lucarnes du côté du

nord ; le tout dans le but d'empêcher une évaporation spontanée trop facile.

Tous ces soins sont nécessaires. On doit une fois par jour, au commencement, soutirer et verser dessus une certaine quantité du bain ; on les couvre et on écrit sur le couvercle la date de leur monture. Cet endroit ne doit être consacré qu'à ce service ; on doit avoir ainsi une série de tonnes préparées d'avance, selon l'importance et les besoins de la manufacture. On transvase ainsi de temps en temps pendant le premier mois, puis on laisse reposer ; peu à peu le bain se colore en rouille et augmente en densité ; de 3° il monte successivement à 5°, 6°, 7°, en quelques mois, et peut aller de 8° à 9°.

Dans quelques fabriques on ne l'employait qu'après qu'il avait atteint ce degré et que l'acide était bien saturé, non pas précisément à cause de la nécessité de ce degré, mais parce que, en même temps et concurremment, la peroxydation du fer devenait plus parfaite et produisait des améliorations bien connues, bien prouvées sur la qualité, l'éclat, l'intensité, la finesse des violets, etc. ; quelques tonnes étaient conservées plusieurs années avant de s'en servir. On a depuis suppléé à ce mode de peroxydation, par un si long espace de temps, au moyen de quelques agents chimiques, surtout par les acides azotique, chrômique, le chlore, etc. ; mais peut-être encore le premier système est-il préférable sous quelques rapports, et ces prétendus moyens d'économie et d'accélération, introduits dans quelques procédés, n'équivalent pas rigoureusement à ce qu'ils ont dû remplacer. Il ne suffit pas de changer, de modifier un système d'opération sous quelques

considérations de second ordre, il faut que la qualité, la perfection des produits soient conservées, et il n'est pas toujours certain qu'on soit placé dans les mêmes conditions à tous égards par les nouveaux systèmes.

Toutefois ceci va s'éclaircir par ce qui suit : lorsqu'on avait établi une série convenable de tonnes, pour l'entretien et la consommation des travaux de la fabrique, chaque année on renouvelait une ou deux tonnes, qui ensuite prenaient rang et ne servaient que l'année suivante, et même deux ou trois ans après, et cela n'était pas sans raison ; l'expérience l'avait bien appris.

Quelques fabricants laissent sur le fer ; d'autres décantent avec précaution, sans éventer pour garder ce bain de noir ; ce dernier mode est le meilleur.

Ce mordant, il y a trente ans, n'était pas usité, du moins à Rouen, Elbeuf et Lyon, dans la teinture du coton en écheveaux, ni dans celle de la laine et de la soie ; il était comme exclusivement employé dans les manufactures d'indiennes. Il paraissait cependant assez vraisemblable de penser qu'il pouvait s'y utiliser de même.

Les mordants de cette classe pour les violets, palliacats, giroflée, etc., sur coton, se composaient avec les sulfates de fer, d'alumine, de cuivre, l'acétate de plomb, etc.

M. Vitalis est venu plusieurs fois dans notre manufacture pour des essais relatifs à ces compositions, nouvelles alors, et pour nous seconder à trouver les meilleures proportions de mordants, et les moyens de produire de nouvelles couleurs, nuances et teintes, en garancées. Je ne puis le dissimuler, malgré mon respect pour la science et la théorie en général, mais les renseignements qu'il pou-

vait nous donner, avec tant de bienveillance et les meilleures intentions, ne satisfaisaient jamais ni mon père ni moi. Les proportions de ses formules n'étaient pas rationnelles et précises pour l'échantillon fixe cherché ; les difficultés de pratique en grand lui étaient à peu près indifférentes ; il s'en écartait, les éludait, les considérant comme hors de ses attributions ; il s'en référait à nous seuls. Mais précisément et évidemment un procédé ne peut être considéré bien que lorsqu'il présente toutes les notions et toutes les garanties convenables pour une réussite constante et inévitable en grand. Le hasard de quelques mélanges d'agents chimiques par mordant lui fit produire en effet, sur une échevette ou un écheveau, quelques nuances qui nous plaisaient, mais dont jamais il ne put nous fixer la composition rigoureuse pour 100 kil. de coton ; jamais enfin, dans le courant de deux années que je suivis son cours dans ce but et qu'il nous honora de ses relations et de ses visites, nous ne pûmes constater un succès complet par ses indications ; les proportions de ses formules s'écartaient tellement des limites connues des compositions en grand que nous hésitions à les employer ; et quelques mises, tentées vainement sur ses renseignements, sur ses notes, furent toujours plus ou moins mal et très éloignées des échantillons demandés. Nous avons cru utile, par cet exemple, d'avertir les manufacturiers qu'en effet la science et la pratique dans un laboratoire ne peuvent jamais suffire aux conceptions fixes, infaillibles, certaines, nécessaires pour des opérations en grand dans une manufacture, tel savoir, telle sagacité, telle prévoyance, telle adresse, telle bonne volonté, telles excellentes intentions qu'on y mette.

J'écrivis aussi deux fois à ce sujet à M. Vauquelin, et la première réponse que j'en reçus était une demande de 1,000 francs. M. Widmer me renseigna directement.

On nous demandait en fabrique des produits nouveaux de très belles couleurs, mais surtout alors quelques nuances de violet, de lilas et de giroflée garancées.

Ces couleurs, en général, n'avaient pas non plus l'intensité, le ton, l'éclat qu'on est parvenu depuis à leur donner et dont quelques indiennes offraient la première idée. Je pensai à essayer aussitôt les mêmes mordants des fabricants de toiles peintes.

L'acétate de fer était en première ligne. Je m'en procurai d'une des fabriques voisines bien montée. Après quelques essais en petit, je vis en effet que j'étais sur une très bonne voie pour trouver ce que je cherchais, pour atteindre au but que je me proposais, et environ deux mois après je pus obtenir une mise parfaitement échantillonnée d'une nuance nouvelle. Il est impossible ici de suivre dans tous ses détails le système des modifications qui me conduisit successivement à trouver quelques autres combinaisons de couleurs, et à simplifier le plus possible en dernier, et après quelques années de pratique, la composition de ces mordants.

Au début de ces nouvelles teintures elles se payèrent 14 fr. le kil.; aujourd'hui elles sont de 5 à 6 fr.

Il me fut évidemment prouvé bientôt que l'acétate de fer nouveau ne produisait pas du tout le même effet que celui gardé trois à quatre ans. On m'en procura de neuf ans meilleur encore.

L'acétate d'alumine, appliqué sur un mordant faible d'acétate de fer nouveau, le rongeait immédiatement et

toujours inégalement ; on opérait sur apprêts huileux ; un mordant d'acétate de fer, pour une nuance très foncée, une fois passé en acétate d'alumine, ne donnait plus qu'une nuance maigre et nullement proportionnée à ce qu'on pouvait rationnellement en déduire, en attendre. Le protoacétate de fer quoique réoxydé se trouvait enlevé, détruit par l'action de l'acétate d'alumine, et la couleur s'éclaircissait et se bringeait beaucoup.

Avec l'acétate de fer, ancien de sept ans, le peracétate a 9°; cet inconvénient n'avait plus lieu, et déjà à demi garançage les couleurs violet, lilas, etc., étaient marquées vives, intenses, chaudes d'une toute autre manière qu'avec l'acétate nouveau. Ces petits secrets, de pratique en grand, ont une grande importance, outre les connaissances plus sérieuses, plus difficiles.

Il faut opérer à froid dans l'été et seulement *dégourdir* le bain dans l'hiver ; la manœuvre doit en être preste, expéditive, adroite, pour éviter toute bringeure, parce qu'en général ce mordant est très promptement absorbé par l'étoffe. (Voir ce qui a été dit à ce sujet au *Technologiste,* page 61, novembre 1846, relativement à la teinture de la soie en violet par ce mordant.)

Il faut, en général, très peu de ce mordant de peracétate de fer bien mûr, bien fait, bien saturé, bien vieux. Je n'hésite pas à rappeler ici ma maladresse lorsque j'utilisai pour la première fois ce mordant, et que j'en déduisais simplement les proportions sur des renseignements de laboratoire et même sur ce mordant dans d'autres conditions, comme on le préparait antérieurement avec le sulfate de fer et l'acétate de plomb en faisant trop bouillir, etc.

Pour une mise de 100 kil. de coton pour mordanter lilas, je mettais d'abord dans de l'eau presque bouillante deux à trois sceaux de bain de peracétate de fer à 9°. Tous les mordants sur coton s'appliquant le plus chaud possible pour la main des ouvriers et le coton séché à l'étuve, je déduisais donc cette nouvelle application des mêmes principes, puisqu'on chauffait de même le mordant d'acétate de fer, produit par double décomposition, sans tenir compte de la volatilité du dissolvant; l'habitude, la pratique ancienne faisait loi.

Cependant on faisait la manœuvre au baquet à large bain et non à la terrine comme avant ; pour unir mieux, on *gâchait* et *lissait* vivement et fortement, car la couleur nankin montait si rapidement qu'on avait peine à achever un tour lentement sans nuancer ; mais bientôt il fallut modifier considérablement cette première pratique, dont les inconvénients étaient si évidents ; la couleur était toujours tachée. D'abord le bain n'avait nullement besoin d'être chauffé, il prenait bien suffisamment à froid, on modérait ainsi l'application et empêchait les bigarrures ; il fallait aussi que le coton restât mouillé froid, mais tord, chevillé avec soin avant ce mordant; le coton sec prenait trop vite et inégalement ; tous les autres mordants anciens se donnaient sur coton sec et chaud même, tenu *barqué* exprès dans l'étuve jusqu'au moment du mordantage. Dans la première manœuvre on opérait à la terrine à court bain, ou à bain concentré comme d'usage ; tandis qu'il fallait changer cela et, pour bien faire, opérer à très large bain et au baquet. Entre les apprêts et le mordant, un bain astringent de galle ou de sumac aurait bien aidé à éviter ces

taches, à unir; mais il brunissait et ternissait les couleurs.

Ce n'est pas tout; une modification bien plus importante encore devait s'effectuer dans la constitution, dans la composition du bain même; au lieu de 2 à 3 seaux de bain, soit 30 à 45 litres d'acétate de fer par 100 kil. de coton, peu à peu je vis que je pouvais obtenir le même résultat avec seulement 4 à 5 litres, et même 2 à 3 litres, et bien moins encore pour des nuances claires et naissantes. Mais quelques précautions délicates, toutes de pratique, étaient indispensables pour réussir complétement en des proportions si précises et par lesquelles tout était utilisé sans résidu.

Pour composer ce bain si faible et pour ne pas opérer la décomposition de 1 à 2 litres de bain d'acétate dans 20 à 30 seaux d'eau, proportion adoptée à la première manœuvre pour le *passage*, puis 2 à 3 litres à la deuxième manœuvre pour le *rabat;* on ajoute à cette eau fraîche 2 à 3 litres de vinaigre fort; on pallie avant d'y mettre l'acétate de fer, et puis immédiatement on manœuvre à quatre hommes. Ces dispositions, cette activité, sont motivées justement sur ce que le bain ainsi composé ne tarderait pas à s'altérer et perdre ses propriétés par l'action de l'air et de l'eau.

La manœuvre doit donc être faite dans un quart d'heure au plus; il vaut mieux aussi partager la mise par 50 kil. et manœuvrer de même à quatre hommes. Ces détails nous ont paru utiles pour les praticiens, tout minutieux, tout indifférents qu'ils puissent paraître aux théoriciens; on manœuvre le coton en écheveaux par 4 *mateau*, ou 5 hect.

à la fois; dans la première expérience on avait manœuvré par 2 *mateaux* ou 1 kil. selon l'usage.

Cette modification était aussi indispensable pour l'unité du mordant; outre cela il faut 1° donner 2 évents ; 2° barquer 4 à 6 heures; 3° tordre et cheviller avant la seconde manœuvre, dite rabat, puis après laisser barquer une nuit et ne laver que le lendemain. En opérant ainsi on épuise tout le mordant utilement, on l'applique avec une uniformité parfaite, et enfin on n'a pas besoin de dégorgeage à chaud ; ce qui était nécessaire dans le premier système. La composition et l'application du mordant paraissent ainsi, pour ainsi dire, réduits à leur plus simple expression ; le bain reste après la manœuvre en eau pure. On lave *crêpe* et *cheville* pour teindre mouillé.

Pour appliquer ce mordant à la laine, par exemple de 35k à 37k,5, nécessaire pour un drap, on met 70 à 75 seaux d'eau fraîche en été, ou tiède en hiver, puis 5 à 6 litres de fort vinaigre, on pallie et on met la proportion de per-acétate de fer nécessaire selon la nuance, dont 1/3 pour le *passage* et 2/3 pour le *rabat*. La laine doit être préalablement bien dégraissée, savonnée, lavée, égouttée ou pressée, et sitôt le bain *garni* et *pallié*, à l'instant à quatre hommes on *abat* toute la laine vivement, on tourne, *crochète*, *cabriole*, lestement et adroitement, pour bien favoriser l'imbibition et la pénétration du bain partout également, en dix minutes de manœuvres incessantes tout doit être bien mordanté. On lève, on évente deux à trois fois, on *barque* six heures ; on lave aux paniers, *deux tours* suffisent, on égoutte et presse, et on donne le *rabat* au mordant dans la proportion de 2/3. Avec même quantité d'eau et de vinaigre, même manœu-

vre, même temps suffit, etc., et au dernier lavage aux paniers on donne *quatre tours*. Pour des couleurs très foncées dont le mordant, plus fort alors, pourrait dégorger, on doit donner avant le teint un bain chaud, légèrement alcalin ou savonneux, et un fort lavage, et quelquefois vaporiser.

On a insisté un peu à cet égard, mais cette opération est tellement importante, que tout praticien, on le croit, trouvera quelque utilité à ces détails, s'il n'a pas encore connaissance de ce mode nouveau de bruniture.

Beaucoup de teinturiers, en effet, donnent la bruniture en dernier, dans le bain de teinture même, et très souvent consomment en pure perte une partie des substances colorantes introduites dans le bain, qui *tourne*. Il y a une décomposition et un dépôt, qui, de cette manière, n'adhère nullement à la laine et ne la teint pas telle manœuvre qu'on fasse et tel temps qu'on prolonge l'ébullition. En mordantant séparément et dégorgeant, cela n'a plus lieu, le bain ne *tourne* pas.

Pour conclure cet article, on fera remarquer les différences les plus saillantes qui existent entre ces deux modes d'opérer.

Dans la première opération, il est évident : 1° que le mordant était trop concentré, trop fort ; 2° qu'en le chauffant on évaporait une partie du dissolvant, et qu'alors, relativement, une partie du peroxyde de fer se précipitait, avant même que l'étoffe n'y ait été *passée* ; 3° que les manœuvres à la terrine avec un tors chaque main, empêchent l'unité d'application, 1 kil. de coton étant trop pressé dans dix à quinze litres d'eau seulement, le mordant d'ailleurs étant disposé à prendre vivement ; 4° la dessiccation et la

chaleur préalables du coton, convenables dans beaucoup de mordants, étaient non seulement inutiles, mais encore nuisibles ici par les mêmes motifs, et concourraient aux bigarrures, aux taches, aux bringures de la couleur, mais qui n'étaient cependant bien sensibles qu'après la teinture, et surtout l'avivage et le rosage ; 5° la manœuvre forte, active, même au baquet lors des premières modifications à ce procédé, contribuait à éventer le bain, on n'y ajoutait pas de vinaigre, et dès lors la décomposition commençait immédiatement ; l'évacuation rendait les avances troubles, ce qui était bien l'indice d'une décomposition notable du bain. Dans le dernier procédé, l'eau du bain et des *avances* reste toujours limpide avant, pendant et après la manœuvre ; 6° on ne rabattait pas, ou plutôt on rabattait immédiatement dans le même bain éventé, *tourné*, tandis qu'il faut rabattre après une pose de quelques heures et dans un bain neuf. Les évents, barquage, pause, lavage, torse et chevillage, intermédiaires entre le *passage* et le *rabat*, modifient beaucoup la manœuvre et changent considérablement les effets, les résultats et les produits. L'acétate de fer le plus ancien a donné constamment les plus belles couleurs.

On emploie 25 à 30 litres d'acétate de fer de moins, la manœuvre est plus longue, mais toute indispensable ; d'ailleurs la première ne pourrait rien fixer ni comparer, puisqu'elle donnait une mauvaise teinture.

En résumé, on voit que pour bien appliquer dans ce cas le mordant d'acétate de fer, choisi d'abord ancien et complétement peroxydé, mais toujours transparent à 9 ou 10° : 1° il est bien inutile de le faire chauffer ; 2° on doit ajouter un peu d'acide acétique dans l'eau avant d'y mettre l'acé-

tate de fer : 3° opérer à large bain et vivement, en dix à quinze minutes au plus ; 4° passer et éventer six heures ; 5° rabattre dans un bain neuf, le second bain plus fort que le premier ; et 6° éventer, barquer douze heures, laver en deux poses; d'abord deux tours; poser six heures, puis quatre tours et teindre mouillé.

XXXI. CHLORHYDRATE DE FER.

§ 144.

1° Formules :
Acide chlorhydrique, CH.
Chlorure de fer, CHF.

2° Équivalents :
Hydrogène, 1, chlore, 36 = 37.
Fer. . . . . 28.

3° Constitution du proto-chlorhydrate de fer :

Acide chlorhydrique.	37
Protoxyde de fer. . .	36
Eau.	27
	100

I. *Préparation.* Le colcothar, obtenu par la calcination du sulfate de fer, et le peroxyde, préparé par l'acide nitrique, se dissolvent parfaitement dans l'acide chlorhydrique et azotique. Pour obtenir un bon mordant il faut saturer complétement l'acide par le peroxyde ; une partie de l'oxygène est dégagée.

Il faut éviter qu'il contienne de l'acide sulfurique pour les couleurs olives, et de l'acide nitrique en excès pour les couleurs violettes ; l'acide nitrique pouvant plus ou moins jaunir la laine ternirait la couleur violette, en lui alliant une couleur complémentaire.

Le perchlorhydrate de fer peut se préparer en versant de l'acide nitrique dans une solution de protochlorhydrate de fer, et portant ensuite la liqueur à l'ébullition.

II. *Propriétés.* La dissolution est d'un brun foncé d'une odeur particulière; sa saveur est astringente. Par évapora-

tion, on obtient une masse d'un brun rouge qui attire fortement l'humidité de l'air. Ce sel ne peut cristalliser. Le protochlorhydrate cristallise en plaques rhomboïdales se rapprochant du rectangle ; il est vert vif. Il est très soluble dans l'eau et l'alcool; sa saveur est douceâtre et astringente.

L'acide sulfurique est nuisible, en général, dans les nuances de l'olive pour la gaude ; le chlorhydrate de peroxyde de fer, et mieux encore le ferrate de potasse et d'alumine conviennent bien mieux pour cette classe de couleurs en laine, soit en toison, en fil ou en tissu.

La dissolution du chlorure de fer dans l'acide chlorhydrique convient pour le bleu au prussiate mieux aussi que cette dissolution dans l'acide nitrique, qui, en général, offre toujours le danger du moindre excès de ce dernier acide qui verdit plus ou moins le bleu, lorsqu'on opère sur la laine ou la soie.

L'iodure et le bromure de fer se dissolvent dans l'acide chlorhydrique et ajoutent de nouveaux mordants à l'art de la teinture. On verra dans quelques formules qu'on les a introduits pour quelques nuances de fantaisie. En général, pour la teinture de la laine, ces mordants s'emploient en très faible proportion, tant ils ont de puissance sur les couleurs.

III. *Usage*. Il sert dans la peinture des tissus pour quelques mordants. On remarque les mêmes différences d'action, relativement à la beauté des couleurs, entre le mordant nouveau de proto-chlorhydrate et le per-chlorhydrate de fer ancien, qu'entre les deux acétates, § 143.

XXXII. CHLORURE FERREUX.

§ 145.

1° Formule, $CL^2 FE$. — 2° Équivalent, 781,86.

I. *Origine.* Combinaison du chlore et du fer, sans oxygène.

II. *Préparation.* On fait dissoudre directement du fer dans de l'acide chlorhydrique du commerce, le chlore se combine au fer et l'hydrogène se dégage. On l'obtient aussi par sublimation du protochlorhydrate de fer.

III. *Caractères.* Ce sel cristallise ; il est d'un vert-émeraude clair ; il s'altère promptement à l'air ; il se couvre d'hydrate ferrique rouille, en partie oxydé. Il conserve toujours de l'eau de cristallisation par le procédé ci-dessus. Pour l'obtenir anhydre, il faut chauffer du fer au rouge dans un tube de grès ou de porcelaine, et puis y faire passer du gaz chlorhydrique, le chlore se fixe au métal et l'hydrogène se dégage.

IV. *Usages.* Ce sel est principalement employé 1° pour quelques nuances du bleu et vert prussiate ; 2° pour de beaux rouilles et chamois ; 3° pour mordant de quelques couleurs bon teint, et 4° comme désoxydant.

XXXIII. NITRATE DE FER.

§ 146.

1° Signe, $\dddot{\text{N}}$ F E.
2° Formule, N F E + AQ.
3° Équivalent { ferreux, 1116,24. / ferrique, 3009,52.

4° Constitution, — N.
5° Nombre proportionnel ;

	ferreux.	ferrique.
Acide,	100	100
Base,	66,6	49,382

I. *Préparation.* Il y a plusieurs procédés pour préparer le nitrate de peroxyde de fer pour la teinture :

1° On peut faire dissoudre à saturation du colcothar dans de l'acide nitrique à 36° ou même mieux encore à 42°, chauffer un peu après 48 heures, et garder encore quelque temps cette dissolution avant d'en faire usage;

2° En faisant dissoudre de la limaille, ou mieux encore de la poudre de fer, ou enfin du fer rouillé, dans de l'acide nitrique toujours à saturation, et après quelques jours on décante; ces deux dissolutions constituent des mordants;

3° J'ai fait usage aussi d'une autre dissolution du fer par l'acide nitrique par le procédé suivant : je fais dissoudre à saturation du sulfate de fer dans de l'acide nitrique; ce qui peut aller jusqu'à 5 et 6 kil. par 1 kil. d'acide nitrique à 40° (n° 3631, *Mémorial*, M. D. G.). Il se produit une assez vive chaleur. La dissolution ne peut bien se faire qu'en ajoutant peu à peu le sel dans l'acide; il faut trois à quatre jours. Alors le liquide, extrêmement épais, est rouge-brun comme le peracétate de fer; après douze à quinze jours le tout se prend en masse et forme une bouillie épaisse qui devient blanche et qui, seulement dans cet état, est bonne à employer; alors on la met dans des pots qu'on bouche bien et qu'on peut garder indéfiniment. Cette pâte butyreuse se dissout parfaitement dans l'eau qu'elle laisse limpide, même en très petite quantité; elle se dissout aussi dans le vinaigre, et ces deux dissolutions m'ont fourni des mordants qu'aucune autre préparation du fer ne m'a donnés pour l'éclat, le ton et le velouté des couleurs violet, palliacat, mordoré et giroflée.

Je crois qu'un fabricant de produits chimiques ferait une bonne spéculation de préparer avec soin cette pâte selon le procédé indiqué ici, tant elle est commode à l'emploi.

Mordant pour violet, donné par M. D. Gonfreville.

(3568.) 1 k. sulfate de fer, 10 k. eau et 1 k. de chlorure de chaux,
ou encore :
1 k. de la pâte n° X dans 3 k. eau saturée de chlore.

XXXIV. FERRATES ALCALINS.

NOUVEAUX AGENTS DE TEINTURE.

§ 147.

Formule de l'acide ferrique, FO^4.

Le fer peut, comme le manganèse, l'arsenic, l'étain, etc., se combiner avec une suffisante quantité d'oxygène pour former un acide ; ainsi, il constitue l'acide ferrique comme l'étain constitue l'acide stannique ; l'antimoine, l'acide antimonieux ; l'arsenic, les acides arsénieux et arsénique ; le molybdene, les acides molybdeux et molybdique ; le tellure, l'acide tellurique, etc.

Préparation. Selon M. Deuham Smith (*Annales de Chimie*, tome 89, page 120), au moyen de 1 p. de sesqui oxyde de fer et 4 p. de nitre on obtient l'acide ferrique déliquescent.

Préparation du ferrate de potasse. On fait un mélange de fer en poudre et d'un nitrate alcalin qu'on chauffe avec quelques précautions et calcine ; on obtient ainsi un ferrate de potasse, etc., qui peut cristalliser ; ce sel est peu stable ; il se dissout dans l'eau qu'il colore en rose ; mais il se décompose, se désoxyde facilement. Le sulfate de protoxyde de fer y est immédiatement changé en sel de peroxyde.

En chauffant ou filtrant cette dissolution d'un ferrate il est décomposé.

L'alcool, l'acide sulfhydrique, l'acide sulfureux, le décolorent, le décomposent, le précipitent et le désoxydent. Avec l'acide azotique, l'eau oxygénée et le chlore, on a trouvé moyen d'en faire quelques applications dans des essais de teinture. L'acide indigotique rougit les persels de fer.

Préparation d'une pâte ferrugineuse soluble dans l'eau et formant un bon mordant.

(3754.) 5 k. acide nitrique, à 36°,

y ajouter en huit jours 22,5 sulfate de fer, avec les soins convenables; on réduit le tout en une pâte blanche butyreuse, parfaitement soluble dans l'eau.

XXXV. CYANHYDRATE DE FER.

CYANURE DE FER.

BLEU DE PRUSSE. FERRO-SESQUI-CYANURE DE FER.

§ 148.

1° Équival. { acide cyanhydr. 27. / fer. . . . . . . 28. } Fer. . . . . 45,6 / Cyanogène. 54,4 } 100 $= \frac{7}{9} = \frac{196.}{234.}$

2° Composition { fer. . . 45,6	} 100	7	196
	carbone. 25,1		18	108
	azote. . 29,3		9	126
			4	430

Acide cyanhydrique { cyanogène, 3 vol. { 2 vol. carbone. / 1 vol. azote. ; hydrogène, 1 vol.

3° Formule, acide ferro-sesqui-cyanique (6 CY + 3 FE) + 3 H.

I. *Origine.* Sa découverte, datant de 1710, est due au hasard. Diebach et Dippel, de Berlin, y participèrent.

II. *Préparation.* Dissolution de peroxyde de fer dans un acide et prussiate jaune de potasse. Calciner dans un creuset 10 p. de sang desséché et 1 p. de potasse ordinaire, chauffer au rouge pendant huit heures; on lessive la masse obtenue, on filtre; puis, avec un mélange de dissolution, 1|2 p. de sulfate de fer et 3 p. alun; on mêle ensuite avec

la lessive, et le précipité obtenu est le bleu de Prusse, d'abord un peu verdâtre, mais qui bleuit à l'air lentement ou immédiatement par le chlore l'acide azotique.

III. *Caractères.* Sans saveur, sans odeur, d'une couleur bleue, d'autant plus vive et plus foncée qu'il est plus pur; il devient cuivré par le frottement; sa couleur est supérieure à celle de l'indigo pour l'éclat, la finesse et le ton; on peut déjà là le distinguer de l'indigo, mais mieux encore par l'action d'un alcali caustique qui le détruit, ou par le feu qui le réduit en oxyde de fer; tandis que l'indigo résiste aux alcalis concentrés et se sublime pur au feu, en donnant une couleur pourpre magnifique et une odeur tout à fait caractéristique.

IV. *Propriétés.* Le bleu de Prusse est insoluble dans l'eau, l'esprit de vin, les huiles, les acides faibles, l'acide sulfurique concentré.

L'acide chlorhydrique le tient en suspension, mais ne le dissout pas; cependant dans cet état on se sert en teinture de cette composition.

Les acides ne lui enlèvent pas sa base; mais cependant, en général, ils épurent sensiblement sa couleur, en complétant la déshydrogénation nécessaire à sa pureté; les alcalis en le décomposant ne font que s'emparer de son acide et isoler la base; de sorte que le sel alcalin obtenu ainsi peut reproduire toujours le bleu de Prusse, par l'addition d'un sel de fer.

Lorsque le teinturier a une couleur bleue prussiate non réussie, il peut encore ne rien perdre : en lissant dans un alcali l'étoffe teinte en bleu; et ensuite, en traitant ce nouveau bain par un acide et y lissant d'autres étoffes piétées

d'oxyde de fer, il peut les teindre en bleu, semblable au premier qui a été détruit, et sans y rien ajouter de plus; de sorte qu'en effet, sauf un peu de peroxyde de fer, rien n'est perdu.

Cette opération est facile à saisir, puisqu'en effet c'est bien l'acide ferro-cyanique qui produit la couleur bleue, l'alcali a plus d'affinité que le fer pour cet acide, mais ne le détruit pas; il s'en sature et reforme ainsi le prussiate alcalin primitif en déteignant l'étoffe bleue. Le chlore et l'acide nitrique vivifient ce bleu, en aidant à son oxygénation; on sait que leur action est bien différente sur l'indigo. L'acide nitrique concentré versé sur l'indigo en poudre et bien sec l'enflamme, et le chlore le décolore. L'acide sulfurique le rend blanc-jaunâtre, mais en ajoutant de l'eau la couleur bleue reparaît intense; c'est un exemple de virage de couleur.

V. *Métaux dissous dans le cyanure de potassium.* Quelques métaux se dissolvent dans les cyanures alcalins et servent pour la daguerréotypie. Ces mêmes dissolutions produisent en teinture des effets aussi merveilleux, mais quelques essais seulement en ont été faits.

VI. *Usages.* Directement on s'en sert moins en teinture que de sa composition par une autre voie.

Cependant en décomposant le bleu de Prusse dans de la potasse caustique, filtrant la dissolution, et passant dans cette dissolution d'eau pure, légèrement acidulée, une étoffe piétée au peroxyde de fer, on peut la teindre de même. Mais jamais on n'opère ainsi et ce sont les prussiates jaune ou rouge qui servent directement.

Le radical de ce bleu, de cet acide, est un azoture de car-

bone, qui a été nommé cyanogène (qui en grec signifie générateur du bleu) et qui agit comme un corps simple; uni à l'hydrogène il forme ainsi un hydracide.

XXXVI. CUIVRE.

§ 149.

1° Signe, C U.

2° Formules :
- A CUO, acétate neutre.
- 2 A 3 CUO, sesquiacétate.
- A 2 CUO + 6 HO, vert-de-gris.
- A 3 CUO, acétate tribasique.

3° Équivalents { du cuivre. . . 32. / du protoxyde. 72. / du bioxyde. . 40.

4° Nombre proportionnel :

Cuivre. . .	791,39	oxyg. 100
Protoxyde.	891,39	oxyg. 200
Bioxyde. .	991,39	eau. . 224,96
Id. hydraté.	1216,35	oxyg. 400
Quatroxyde	1191,39	

5° Poids spécifique, 396,60 8,878
Eau, 1

A=($C^4 H^3 O^3$=acide acétiq. anhydre)

SELS DE CUIVRE.

SELS HALOÏDES.

Protosulfure. .	992,55	Soufre.	201,16
Bisulfure. . . .	1193,70		402,32
Protochlorure.	1234,03	Chlore.	442,64
Bichlorure. . .	1676,87		885,28
Iodure.	2370,89	Iode. .	1579,50

SELS AMPHIDES.

Sulfate de cuivre, nitrate de cuivre.

Caractères des sels de cuivre. Les sels de cuivre sont presque tous solubles dans l'eau; ils sont d'une couleur bleue ou verte.

L'ammoniaque y produit un composé bleu très foncé, qu'une addition de potasse ne précipite pas, tandis que l'ammoniure de nickel, qui est analogue en couleur, est précipité par la potasse.

Le sulfhydrate d'ammoniaque y occasionne un précipité noir.

Le ferrocyanure de potasse y produit un précipité brun, sensible même dans les dissolutions de cuivre les plus faibles.

XXXVII. NITRATE DE CUIVRE.

AZOTATE DE BI-OXYDE DE CUIVRE.

§ 150.

1° Signe, N CU.
2° Formule, $\overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{N}\,C\dot{U} + 5\,H^2O$.
3° Equivalent, 3717,91.
4° Poids spécifique, 2,174.

5° Nombre proportionnel :
Acide nitrique. . . . 100.
Deutoxyde de cuivre. 148. 148.
6° Constitution, 100 { 41,33. 59,67.

I. *Préparation.* Le cuivre, en limaille ou en poudre, se dissout promptement dans l'acide nitrique pur avec dégagement de gaz azoteux ; dans ce cas l'oxydation du métal est produite aux dépens de l'acide. Il se dissout aussi dans l'acide étendu de deux fois son poids d'eau. Ce sel cristallise en parallélipipèdes allongés.

II. *Caractères.* Il est très soluble dans l'eau. Il est d'un beau bleu, sa saveur est âcre et caustique ; il est déliquescent. Si on enveloppe un cristal de nitrate de cuivre un peu humecté d'eau dans une feuille mince d'étain, il y a bientôt un dégagement de deutoxyde d'azote et production d'une vive chaleur ; la feuille d'étain est déchirée dans tous les sens et très souvent elle prend feu.

L'ammoniaque dissout aussi directement le cuivre pur en limaille, en tournures ou mieux encore en poudre ; cette dissolution alcaline de cuivre est préférable à la dissolution acide dans quelques circonstances.

III. *Usages.* Il sert pour quelques réserves en indiennes et dans quelques mordants.

XXXVIII. SULFATE DE CUIVRE.

VITRIOL BLEU. COUPEROSE BLEUE. SULFATE DE BI-OXYDE DE CUIVRE.

§ 151.

1° Signe, $\dddot{S}\,\dot{C}U$.

2° Formule, $SO^4\,CU + 5AQ$.

3° Équivalent, 1559,26.

Acide sulfurique.	40.
Cuivre.	32.
Dioxyde de cuivre.	,72.

4° Poids spécifique, 2,1943.

Cristallisé. . . .	2,213.
Oxyde cuivrique.	6,430.
Cuivre.	8,878.

5° Constitution :

Acide sulfurique. . .	31,38
Deutoxyde de cuivre.	32,32
Eau.	36,30
	100

Sulfate de cuivre et

	1° d'Ammoniaque.		2° de potasse.
Sulf. de cuivre.	17,066	. . .	36,036
— d'ammon.	47,904	uKA.	39,639
Eau.	35,030	. . .	24,325
	100		100

I. *Origine.* Dans les pyrites cuivreux.

II. *Préparation.* Il y a quatre procédés pour l'obtenir :

1° Par évaporation des eaux minérales ;

2° Par évaporation des pyrites cuivreux ;

3° Par la formation et la vitriolisation des sulfures de cuivre artificiels :

4° Par la dissolution directe du cuivre dans l'acide sulfurique.

II. *Caractères distinctifs.* Le sulfate de cuivre est d'une couleur bleue. Il cristallise en prismes irréguliers. Il est avec excès d'acide, et par conséquent rougit les couleurs bleues végétales; sa saveur est fortement styptique et métallique. Ce sel est soluble dans environ quatre fois son poids d'eau, à la température de 16° centigrades, et dans moins de moitié de cette proportion à celle de 88°. Exposé à l'air, il s'effleurit légèrement.

Sel à beaux cristaux d'un très beau bleu d'azur ; coloration singulière due à l'eau seule.

Ce sel efflorescent contient 36 p. 100 d'eau en combinaison.

On en prépare les verts de Scheele et de Schweinfurth.

Ce sel est efflorescent, et desséché il blanchit ; l'eau rétablit sa couleur bleue primitive.

IV. *Action des réactifs.* Les hydrosulfates précipitent sa dissolution en noir en formant des sulfures :

Le chrômate de potasse en rouge briqueté,
Le cyanure — — café,
L'arsénite — — vert,
L'arséniate — — bleu,
Les carbonates alcalins — vert,
L'ammoniaque — bleu, qui se redissout dans un excès d'alcali, en communiquant au bleu une teinte plus vive et plus intense, plus exaltée.

V. *Usages.* Ce sel entre dans la composition des mordants pour noir, violet, lilas ; l'action de sa base ou de l'oxyde de cuivre a peu d'intensité. Ses affinités sont faibles pour les substances textiles en général, et cependant il produit des effets certains et définis, uni à l'alumine, aux oxydes d'étain, de fer et de zinc ; sans doute alors par quelque action électrique secrète, tout à fait inconnue ou inexpliquée jusqu'à présent.

Ce sel est souvent employé dans la teinture en laine et soie, dans la composition du noir ; toutefois nous lui préférons l'acétate de cuivre, par les mêmes raisons qui nous font préférer l'acétate d'alumine au sulfate d'alumine, etc., pour mordant de rouge.

Le nitrate de cuivre est un produit de l'art, et sert, dans quelques réserves, de préférence au précédent.

Le vitriol de Salzbourg est un sulfate double de fer et de cuivre ; il contient sept équivalents d'eau.

On peut en séparer le cuivre au moyen de l'acide sulfhydrique; le cuivre est précipité à l'état de sulfure, mais il faut quelque habitude des opérations délicates pour bien réussir. On ne doit donc employer ce sel double, en teinture, que pour les opérations dans lesquelles les oxydes de fer et de cuivre sont nécessaires, comme dans le noir et quelques brunitures, mais on ne doit pas l'introduire dans la composition de la cuve à bleu, dans les bains pour rouille, chamois, dans la cuve au prussiate, etc.

Les sels de cuivre ayant la propriété d'empêcher la cuve à bleu de teindre, servent, par cela même, dans la composition des réserves, alors ils doivent être à leur tour parfaitement exempts de fer, pour bien atteindre au but proposé.

XXXIX. ACÉTATE DE CUIVRE.

VERT-DE-GRIS.

§ 152.

1° Signe, $\overline{A}\,\dot{C}U$.

2° Formule, $\overline{A}\,\dot{C}U + H^2O$.

3° Équivalent, 1251,36.

Acide acétique. . .	51.
Cuivre.	32.
Dioxyde de cuivre.	,72.

4° Constitution :

Acide acétique. . . .	49,375
Deutoxyde de cuivre.	39,50
Eau.	11,125
	100

5° Poids spécifique, 1,779.

I. *Origine.* Du cuivre oxydé et du carbonate et acétate de cuivre ou verdet.

II. *Extraction.* Le deuto-acétate de cuivre s'extrait du vert-de-gris (sous-deuto-acétate de cuivre) [$\overline{A}2\,Cu + 6\,H^2O$; éq. 2.309, 03.], en dissolvant celui-ci dans le vinaigre à l'aide de l'ébullition et filtrant la liqueur, que l'on concentre convenablement pour la faire cristalliser.

Pour faciliter la formation des cristaux, on suspend dans les cristallisoirs des bâtons en bois ordinairement fendus en quatre ; il se forme autour de ces bâtons des cristaux qui sont plus ou moins réguliers, et qui présentent une espèce de massue.

On peut également se les procurer par la voie de doubles décompositions, en précipitant 100 kil. d'acétate de chaux sec par 139 kil. de sulfate de cuivre cristallisé ; ces deux sels, en dissolution dans l'eau, se décomposent réciproquement. Il se forme du sulfate de chaux insoluble et de l'acétate de cuivre qui reste dans les liqueurs, que l'on décante pour les faire ensuite évaporer dans des chaudières de cuivre jusqu'à légère pellicule.

Ce degré d'évaporation une fois atteint, on les verse dans des vases où sont placés des bâtons pour faciliter la cristallisation.

On procède ensuite à l'évaporation des eaux-mères, pour en obtenir de nouveaux cristaux.

III. *Caractères distinctifs.* Ce sel a une belle couleur vert foncé. Il cristallise en larges octaèdres dont la base est rhomboïdale. Sa saveur est désagréable, styptique et métallique. Il est beaucoup plus soluble dans l'eau chaude que dans l'eau froide.

Les sels de cuivre précipitent l'eau de savon (huile et soude) ; il se forme un sel de soude soluble et un savon cuivrique insoluble. Il est utile ici de remarquer cette propriété des sels métalliques en général, puisqu'elle sert en effet pour la fixation des mordants sur les apprêts huileux.

Ils précipitent de même en autant de teintes différentes les décoctions des substances astringentes et colorantes, et

produisent souvent des composés assez stables pour être utilisés en teinture.

Le vert de Schweinfurth est un sous-deutacétate et deutarsénite de cuivre.

Les verts d'Allemagne, métis de Vienne, aussi.

Le vert de Scheele est un deutarsénite de cuivre.

Le vert-de-gris se prépare en stratifiant des lames de cuivre avec du marc de raisin qu'on a laissé s'aigrir. Le vert-de-gris peut être considéré comme un acétate très basique, qui contient de l'hydrate d'oxyde de cuivre, du carbonate de cuivre, et même quelquefois un peu de cuivre métallique. Il est bleuâtre et ne se dissout jamais complétement dans l'eau. Le vinaigre dissout, de plus, l'hydrate et le cuivre métallique, et laisse le carbonate.

Les ustensiles culinaires de cuivre, non ou mal étamés, dans lesquels on fait cuire de l'oseille et autres mets acides, fournissent aussi ce qu'on appelle improprement du verdet gris poison, mais dans ce cas il se forme de l'oxalate, ou tartrate, ou malate, ou citrate, etc., de cuivre.

Le verdet cristallisé est un acétate de cuivre neutre et plus pur, entièrement soluble, qu'on obtient en faisant dissoudre le premier dans du vinaigre distillé, et le purifiant, ou concentrant la dissolution et évaporant convenablement, ou bien encore, plus directement, avec du cuivre pur en poudre et de l'acide acétique pur. Cet acétate est le plus convenable à employer en teinture ; il est aujourd'hui d'un prix modéré. Il cristallise en pyramides ; on le nomme aussi vert en grappes, vert distillé, vert cristallisé, cristaux de Vénus. Formule $\bar{A}\,Cu + H^2\,O$, équivalent 1251.360.

IV. *Usages.* Ce sel entre dans diverses couleurs d'ap-

plication ; il est employé dans quelques mordants, particulièrement pour le noir, les brunitures ; sur un fond de cachou, et avec les cyanures et les chrômates, il donne plusieurs couleurs mixtes très riches et veloutées ; c'est le meilleur mordant pour les teints de gaude, de Cassa, et il est indispensable pour quelques nuances de Soga, de Jong-Koutong, etc., que je n'ai vues jusqu'à présent que sur des étoffes faites à Java et en Chine avec ces mêmes substances colorantes. M. Diard en possède aussi.

Des échantillons en sont compris dans la nombreuse collection des articles de ce genre que j'ai rapportés, en 1831, de mon voyage, et dont une partie est déposée au Conservatoire des Arts et Métiers, à Paris.

XL. ZINC.

§ 153.

1° Signe, Z N.

2° Équivalents { du zinc. . 32. / de l'oxyde. 42.

3° Nombre proportionnel :

Zinc.	403,23	Oxyg.	100
Oxyde. . . .	503,23	Id.	112,48
Id. hydraté.	615,18	Soufre	201,16
Sulfure de zinc	604,39	Chlore	442,64
Chlorure —	945,87	Iode.	1579,50
Iodure —	2082,73		

4° Constitution du protoxyde de zinc :

Zinc. . . 100
Oxygène. 24,797

5° Poids spécifique du zinc, 106,50.

Oxygène. 100,00.
Eau. . . 1,000.

7,19 (*Brisson*) ou 6,861.

L'oxyde de zinc est soluble dans la potasse caustique.

Le zinc s'extrait de la calamine (carbonate de zinc) et de la blende (sulfure de zinc).

Il y a dans le Limbourg une mine de silicate et de carbonate de zinc, une des plus riches d'Europe.

On calcine la calamine pour la décarbonater, et on grille la blende pour en chasser le soufre et convertir le zinc en oxyde.

On mêle ces oxydes en poudre avec du charbon ou du coke, on chauffe fortement dans des fourneaux convenables, et l'oxyde est réduit. Le métal volatilisé se condense et est reçu dans une chaudière de fonte, d'où on le retire ensuite pour le couler en lingots.

Le zinc du commerce n'est jamais pur ; il contient du fer, du plomb, de l'étain, du cuivre, du cadmium, du soufre, de l'arsenic et du carbone. Pour l'obtenir bien pur, on lui fait subir une dernière opération, qui consiste à le distiller et le condenser dans l'eau.

Caractère. Le zinc est solide, blanc bleuâtre, ductile, lamelleux, et il se volatilise à une température élevée.

XLI. OXYDES DE ZINC.

§ 154.

Protoxyde de zinc { oxygène. 24,797. / zinc. . . 100.

I. *Origine.* Il y a deux oxydes de zinc, mais il n'y a que le protoxyde qui puisse se combiner aux acides et former des sels.

II. *Préparation.* On obtient le premier en précipitant un sel de zinc par un alcali, et le second en traitant l'hydrate de protoxyde par l'eau oxygénée.

III. *Caractères.* Le protoxyde de zinc (fleurs de zinc) est blanc, très léger, floconneux.

C'est le nihil album, lana philosophica. Pompholis ; c'est aussi le fil de la vierge des campagnes, etc., qu'on voit quelquefois dans l'atmosphère, et probablement produit et lancé dans l'air lors de l'irruption de volcans.

Il est insoluble dans l'eau, soluble dans les acides, même le plus faible.

Le bi-oxyde est soluble dans les acides, mais ne forme que des proto-sels ; un équivalent d'oxygène se dégage. Aucun métal ne précipite le zinc de ses dissolutions.

IV. *Usages*. Comme base de sels utilisés en teinture.

XLII. NITRATE DE ZINC.

AZOTATE ZINCIQUE. AZOTATE DE ZINC.

§ 155.

1° Signe, AZ Z.
2° Formule, $\dddot{N}^{5}$ ZN.
3° Équivalent, 1180,26.

4° Constitution :

Acide nitrique.	36	100.
Oxyde de zinc.	38	
Eau.	36	

I. Ce sel s'obtient en dissolvant lentement le zinc dans l'acide nitrique étendu d'eau ; il peut cristalliser et affecte la forme de prismes à quatre pans.

II. Ce sel est déliquescent, donc très soluble dans l'eau.

III. Il sert dans le mordant rose et dans les réserves.

XLIII. CHLORHYDRATE DE ZINC.

CHLORURE DE ZINC. CHLORURE ZINCIQUE.

§ 156.

1° Signe, CH ZN.
2° Formule, CL^2 ZN.
3° Équivalent, 845,87.

4° Constitution :

Acide chlorhy drique.	46,836	100.
Oxyde de zinc. . . .	53.164	

I. L'acide chlorhydrique dissout le zinc avec dégagement d'hydrogène, et le chlore s'unit au métal.

II. Ce sel ne cristallise pas; en concentrant on n'obtient qu'une poudre blanche qui attire fortement l'humi-

dité de l'air. Il est soluble dans l'ammoniaque concentré.

III. Cette dissolution sert de mordant ou d'intermédiaire dans quelques teintures par les végétaux ou les minéraux.

XLIV. SULFATE DE ZINC.

VITRIOL BLANC. SULFATE DE PROTOXYDE DE ZINC. COUPEROSE BLANCHE.

§ 157.

1° Signe, $\dddot{S}\dot{Z}N$.

2° Formule, SO^4Z, ou $\dddot{S}ZN + 7H^2O$.

3° Équivalents { acide sulfurique. 40 ; zinc. 32

4° Nombre proportionnel du sel anhydre :
Acide sulfuriq. 501,16 } 1004,41.
Oxyde de zinc. 503,25 }

5° Constitution :
Acide sulfurique. 31,74 } 64,28
Oxyde de zinc. . 32,54 }
Eau. 35.72
100

6° Poids spécifique, 1,912.
Sulfate zincique cristallisé, 2,036.

I. *Origine.* Des blendes (sulfure naturel), qu'on grille, lessive ; il cristallise.

II. *Préparation.* Aussi avec zinc en grenaille et acide sulfurique étendu de dix fois son volume d'eau ; la dissolution se fait bien à froid. Il se dégage une grande quantité d'hydrogène qu'on pourrait réserver pour former du gaz d'éclairage. L'acide saturé, on filtre et évapore dans des vases de plomb jusqu'à légère pellicule, et en refroidissant on obtient le sel dans des moules de bois, qui le recouvrent et le forment en pains tel qu'on le livre au commerce.

C'est avec le sulfure de zinc naturel qu'on prépare le sulfate de zinc, la couperose blanche.

III. *Caractères.* Le sulfate de zinc est blanc ; il a une saveur styptique désagréable. Il cristallise en prismes à quatre pans, terminés par des pyramides à quatre faces,

d'autres fois en prismes hexaèdres. Il s'effleurit à l'air et perd promptement son eau de cristallisation.

Le sulfate de zinc du commerce est sous la forme de petits prismes très déliés ou en masses saccharoïdes. En le purifiant et le faisant cristalliser avec soin, on l'obtient en prismes rhomboïdaux terminés par des pyramides.

On le tire principalement de Bammelsberg, près de Goslar, dans le Hartz.

IV. *Usages*. Ce sel sert pour les réserves.

Il entre dans la composition de quelques mordants et il précipite quelques dissolutions ou décoctions de substances organiques colorantes, ce qui prouve qu'il peut agir en quelques occasions pour les fixer ; mais en général son action n'est pas intense, et si elle pouvait se chiffrer, je crois qu'elle se placerait aux rangs intermédiaires, au-dessous du plomb et du bismuth, relativement aux affinités tinctoriales.

Les vernisseurs l'utilisent pour rendre l'huile siccative. On l'introduit dans l'encollage ou l'apprêt de quelques fils et tissus ; le teinturier doit s'en tenir averti et s'en défier.

Il sert à préparer les autres sels zinciques.

L'acétate, le nitrate, le chlorure de zinc, s'emploient aussi dans quelques compositions de teinture ou d'impression.

Il y a un zincate de potasse soluble, qui peut trouver quelques applications dans la composition des mordants. Il faut en général que ces sels, que nous appelons *alcalates* faute d'autre nom, soient complétement saturés, surtout pour les appliquer comme mordants dans la teinture des laines, de la soie, car leur alcalinité, leur causticité dominant, ils pourraient affaiblir, trouer, dissoudre, *brûler* l'étoffe.

XLV. ACÉTATE DE ZINC.

§ 158.

1° Signe, AZ.
2° Formule, AZHO.
3° Équivalent, 2432,80.

4° Constitution :

Acide acétique.	32,236	100.
Oxyde de zinc.	27,144	

I. *Origine.* Acide acétique et zinc.

II. *Préparation.* Par la dissolution directe de l'oxyde de zinc dans l'acide acétique, filtrer, évaporer et cristalliser.

III. *Caractères.* Lames rhomboïdales hexagonales. Ce sel est très soluble dans l'eau. Il a une saveur amère, âcre, métallique, très prononcée.

Les sels de zinc forment avec le savon un précipité de savon métallique incolore, soluble dans les corps gras, décomposable par les acides faibles, et qui se fixe bien par les substances astringentes et colorantes. Ces composés doivent être combinés aux étoffes en faible quantité pour bien agir; sitôt qu'ils sont disproportionnés, ils deviennent emplastiques et n'y adhèrent plus convenablement.

IV. *Usages.* Entre dans un petit nombre de mordants; sert dans les réserves, dans la cuve d'indigo, etc., pour impression.

XLVI. PLOMB.

§ 159.

1° Signe, PL.
2° Équivalent, 104.
Du protoxyde. 112.
Du bioxyde. . 120.
Du trioxyde. . 128.
3° Poids spécifique, 11,3525.

4° Nombres proportionnels :

Plomb. . . .	1294,50
Protoxyde. .	1394,50.
Sesuioxyde .	1244,50.
Bioxyde. . .	1494,50.
Trioxyde. .	1594,50.

Le plomb s'extrait ordinairement des sulfures que l'on trouve en grande quantité dans la nature.

Caractères. Le plomb est solide, d'une couleur blanche-bleuâtre, sans saveur ni odeur, mais il en acquiert une par le frottement. Il est très malléable ; sa ductilité et sa ténacité sont peu considérables. Il fond à 322° centigrades, et, par un refroidissement lent, il est susceptible de cristalliser. Les formes de ses cristaux sont des pyramides quadrangulaires, et quelquefois des petits cristaux implantés les uns dans les autres.

Exposé à l'air il se ternit ; sa surface devient d'un gris sale. Ce phénomène se manifeste d'autant plus rapidement que l'air est plus humide ; chauffé avec le contact de l'air il s'oxyde promptement.

SELS DE PLOMB.

PREMIER OXYDE : JAUNE.

Protoxyde ou litharge { plomb. . 100 / oxygène. 7,725 (*Massicot.*)

DEUXIÈME OXYDE : ROUGE.

Minium. . . . . . . { plomb. . 100 / oxygène. 11,587

TROISIÈME OXYDE : PUCE.

Deutoxyde de plomb { plomb. . 100 / oxygène. 15,450

Les azotures, hydrures, séléniures, arséniures, etc. ; les oxydes et quelques carbures, phosphures, sulfures, chlorures, bromures, iodures de plomb, étant la plupart solubles dans l'eau, entrent aujourd'hui dans quelques compositions de teinture plus ou moins métalliques. La plupart se forment insolubles sur l'étoffe, au moyen de doubles décompositions, sur apprêts huileux, astringents, etc., et sont précisément les plus utiles. En général, ces composés doivent être combinés à l'étoffe en très faible proportion,

pour avoir une action utile, convenable, et cette insolubilité est précisément le principe qui en fait des couleurs fixes. Ainsi il est peu rare de voir que 5 hect. à 1 kil. d'un de ces sels suffisent pour 100 kil. d'étoffes. De sorte que, malgré le prix élevé de quelques-uns, on ne fait pas une dépense proportionnelle plus forte que tous les autres articles ; et d'ailleurs leur emploi, leurs produits colorés sont de très bonne qualité. Il y a là toute une série d'agents nouveaux et d'une grande influence à utiliser en teinture. Les substances astringentes comprises dans la huitième section peuvent plus ou moins aider toutes à varier et fixer les nombreux produits colorés qu'ils peuvent former, utiles à la teinture en général.

Lorsqu'on met de l'oxyde de plomb en poudre et du soufre en fleurs en contact à sec, il y a de suite une action très vive et au seul contact ; tous les métalloïdes ont cette action plus ou moins vive, ce qui prouve de puissantes affinités, la plupart analogues mais supérieures à celles de l'oxygène. Le chlore est le plus puissant.

Il y a, de même que pour l'oxygène, divers degrés et diverses proportions de combinaisons de métalloïdes et de métaux. On rappelle que les syllabes initiales de ces composés ont été fixées ainsi dans la nomenclature chimique : mono ou proto, bi ou deuto, tri, etc., ou per, poly, pour indiquer 1, 2, 3, etc., ou plusieurs, c'est-à-dire que l'agent le premier nommé est à proportion simple, double, triple, etc., dans le sel.

La chimie offre aujourd'hui plus de 400 sels de cette classe ; sels formés sans oxacides ni oxydes, distingués par le nom de sels haloïdes, c'est-à-dire sels formés par les halogènes et les métaux. La plupart de ces sels doivent entrer

aujourd'hui dans le laboratoire d'un teinturier habile et progressif.

Caractères des sels de plomb. 1° Les sels de plomb solubles ont un goût doux, austère, et sont caractérisés par le précipité *blanc* qu'y produit le ferro-cyanure de potasse, le précipité.

Noir	par l'acide sulfhydrique,
Brun intense	— le sulfhydrate d'ammoniaque,
Jaune	— l'iodure de potassium,
Blanc	— l'acide sulfurique et les sulfates solubles.

2° Les sels de plomb insolubles dans l'eau sont dissous par la soude et la potasse, ou par l'acide nitrique, et alors la présence du métal, du plomb, est rendue sensible et manifeste par l'hydrogène sulfuré et par les autres réactifs.

Lorsqu'on fait bouillir ces sels avec du carbonate de soude ils forment du carbonate de plomb, qu'on peut dissoudre dans les acides acétique ou nitrique faibles, et soumettre ensuite aux réactifs ordinaires. Chauffés au chalumeau sur le charbon, ils offrent un bouton de métal. Le plomb est précipité de toutes ses dissolutions à l'état métallique par plusieurs métaux ; ainsi le zinc et le cadmium séparent le plomb métallique du nitrate. Le fer seul y produit une décomposition partielle, quand il est dans une dissolution très étendue. Le chlorure de plomb est lentement mais totalement réduit par le zinc, le cadmium et le fer ; mais l'étain ne peut y produire aucun effet qu'avec le concours de l'acide chlorhydrique.

3° Tous les sels de plomb difficilement solubles peuvent être décomposés et réduits, en les mêlant avec de l'acide chlorhydrique étendu d'eau et en mettant dans le liquide une feuille de zinc ; le zinc, le cadmium et l'étain décom-

posent les dissolutions alcalines d'oxydes de plomb, mais le fer est sans action sur elles ; l'apparition du plomb métallique, dans ces circonstances, est subordonnée à l'état de la dissolution, qui, si elle est concentrée, fournit des cristaux dentés et, si elle est étendue, de larges feuilles métalliques. (*Brandt.*)

XLVII. ACÉTATE DE PLOMB.

ACÉTATE PLOMBIQUE. SEL OU SUCRE DE SATURNE.
SUCRE DE PLOMB.

§ 160.

1° Signe, $\overline{A}\dot{P}B$.
2° Formules, $C^4 H^3 O^3$ PBO.
1. Neutre. . . . A PBO + 3HO.
2. Sesquiacétate. 2A 3PBO.
3. Basique. . . . A 3PBO.
4. Bibasique. . . A 6PBO.
3° Équivalents :

Acide acétique. . . .	51	51
Protoxyde de plomb.	112	
Deutoxyde.		120
	163	171

4° Poids spécifique, 2,395.
5° Constitution :

Acide acétique. . . .	26,96
Protoxyde de plomb.	58,71
Eau.	14,33
	100

Constitution du sous-acétate de plomb :

Acide acétique. . .	13,23
Protoxyde de plomb.	86,77
	100

Acétate neutre.		Acétate de bioxyde.	Acétate de trioxyde	Acétate d'hexoxyde.	
Acide,	26,84	14,0	13,18		6,80
Oxyde,	58,95	61,2	86,82		89,60
	85,79	75,2	100		96,40
Eau,	14,21	24,8	0 anhydre.	Eau,	3,60
	100	100	100		100

I. *Préparation.* En faisant chauffer de l'acide pyroligneux, ou de l'acide acétique, sur de la litharge (protoxyde de plomb) jusqu'à saturation. La liqueur, concentrée à 50° au pèse-liqueur, est mise ensuite à cristalliser. On obtient des cristaux d'acétate de plomb en petites aiguilles brillantes et satinées ; sa saveur sucrée est trompeuse, car c'est un poison violent.

L'oxyde de plomb, comme l'oxyde de cuivre, se combine en plusieurs proportions avec l'acide acétique.

II. *Propriétés*. Le bioxyde et le trioxyde de plomb sont solubles aussi dans l'acide acétique, et forment des sels préférables, dans bien des occasions, au protoxyde, soit pour les mordants, soit pour quelques couleurs métalliques.

L'acétate de trioxyde de plomb peut fournir le plus bel orange.

Le sel de Saturne ordinaire, l'acétate de protoxyde de plomb, a une saveur d'abord comme sucrée puis astringente. Il est efflorescent et soluble dans l'eau, qu'il rend d'abord un peu laiteuse, mais un peu d'acide acétique suffit pour la rendre d'une transparence parfaite, puis l'action de l'air tend constamment à la troubler; d'abord à cause de l'évaporation facile de l'acide, puis aussi par la suroxydation du métal par l'air; de sorte qu'en général ces dissolutions, comme celles d'acétate de fer et d'alumine, sitôt qu'elles sont étendues d'eau, doivent être immédiatement employées, et que ces acétates purs, liquides ou concentrés, doivent être conservés dans des vases remplis, bien bouchés et lutés.

Il y a un sous-acétate de plomb; c'est une dissolution de sel de Saturne, dans laquelle on dissout à chaud un tiers de son poids de litharge. Le sous-acétate de plomb cristallise; c'est un réactif et un agent très utile dans le laboratoire et dans l'atelier de teinture.

Il donne des précipités dans presque toutes les dissolutions de substances organiques usitées en teinture, dans les décoctions de substances astringentes et colorantes, etc.

Le pyrolignite de plomb est un acétate neutre, préparé avec l'acide pyroligneux, ou vinaigre de bois. Ce sel n'est pas toujours aussi blanc ni en si beaux cristaux que l'acétate de plomb par le vinaigre; il retient un peu d'empyreume, de produits pyrogénés; cependant on peut l'employer sans crainte en teinture tant qu'il n'est pas trop altéré. Comme il présente quelque économie et qu'il remplit le même but, on doit même le préférer dans les opérations en grand pour les mordants de rouge; mais, s'il s'agit de couleurs métalliques pures et sans astringent, il est préférable d'employer le premier; on conçoit bien que dans les brunitures métalliques, sur des fonds astringents, cette préférence serait inutile; on doit même observer que dans quelques circonstances le peu de substance empyreumatique, huile ou goudron très divisés qu'il contient, peut avoir une action utile dans ce cas.

On peut dissoudre directement la litharge pure dans l'acide acétique; mais si elle contient du minium ce dernier ne s'y dissout pas. Une dissolution aqueuse saturée d'acétate de plomb peut encore dissoudre de la litharge, mais ne dissoudrait pas la céruse ou carbonate de plomb; il se forme ainsi un acétate basique.

Il est assez remarquable que, selon la circonstance ou la disposition de l'opération, l'acide acétique ne décompose pas le carbonate, puisqu'on sait qu'en faisant passer un courant d'acide carbonique dans une dissolution d'acétate de plomb, on obtient de la céruse; ainsi l'acide carbonique dégage l'acide acétique. Tandis qu'en versant du vinaigre sur un carbonate il en chasse l'acide carbonique.

En réduisant le plomb en poudre, par des limes les plus

dures, ou mieux encore en le fondant et l'agitant vivement et convenablement avec une petite brosse jusqu'à son refroidissement, on peut s'en servir ainsi bien plus commodément pour ces dissolutions en général.

De même pour toutes les autres dissolutions, une division préalable extrême du métal les facilite beaucoup.

III. *Usages*. 1° Les divers acétates, etc., de plomb solubles entrent dans la composition de quelques mordants; on les ajoutait dans la plupart des compositions anciennes de ce genre. On doit rappeler cependant, quoique les moindres notions de chimie peuvent fixer à cet égard, que ces sels ne peuvent pas exister avec les sulfates sans être plus ou moins décomposés, selon les proportions relatives entre ces deux classes de sels.

Les sels de plomb, insolubles dans l'eau, sont dissous par la potasse, la soude ou par l'acide nitrique. Le carbonate de plomb, insoluble dans l'eau, est soluble dans l'acide acétique.

2° On se sert de l'acétale de plomb pour neutraliser le sulfate d'indigo, pour constituer non pas un acétate d'indigo, mais un indigo soluble neutre;

3° Il s'utilise principalement, comme on l'a vu, dans la composition du mordant de rouge avec l'alun, quoique les acétates de chaux et de baryte y soient concurremment employés;

4° Il sert pour la teinture en jaune de chrôme (par le chrômate de plomb) et orange (par le sous-chrômate). Le nitrate de plomb lui est souvent préféré pour cet article;

Il constitue la cuve au plombate.

5° On l'emploie dans quelques couleurs métalliques,

mais particulièrement pour plusieurs brunitures, au moyen de la dissolution alcaline des sulfures d'arsenic sur fond astringent, ou fond de cachou, myrobolan, galle, sumac, etc.;

6° Il convient seul pour mordant de quelques couleurs claires, mixtes, par le chayaver, la garance, le quercitron, la gaude, etc. ; mais dans ce cas, un fond d'apprêts huileux est généralement nécessaire, et un bain faible d'eau acidulée par l'acide sulfurique.

XLVIII. NITRATE DE PLOMB.

AZOTATE DE PLOMB.

§ 161.

1° Signe, Ɲ PB.

2° Formule, $\dddot{\text{N}}\,\dot{\text{P}}\text{B}$.

3° Équivalent, 2071,63.

4° Constitution :

Oxyde de plomb,	1	112	67,47	67,23
Acide nitrique,	1	54	32,53	32,77
			100	100

5° Poids spécifique, 4,068.

I. *Origine.* Combinaison de l'acide nitrique et du protoxyde de plomb.

II. *Préparation.* Ce sel s'obtient facilement en dissolvant directement le métal, en grenailles ou en poudre, dans l'acide nitrique, mais on se sert ordinairement de la litharge. 100 kil. de litharge saturent 96^k,5 d'acide azotique d'une pesanteur spécifique de 1,369 R., et la solution fournit 148 kil. de nitrate de plomb.

Il faut employer des terrines de grès et ne chauffer qu'au bain de sable ; lorsque la solution est parfaite et neutre, on chauffe encore un peu pour concentrer, on laisse reposer, on tire à clair et on laisse cristalliser.

III. *Caractères.* Ce sel cristallise en tétraèdres dont les sommets sont tronqués, et en octaèdres à bases carrées. Ces cristaux sont incolores, translucides et anhydres; ils sont plus durs que l'alun, ils ont une saveur à la fois âcre et sucrée, styptique et douceâtre.

Ce sel est soluble dans 7 à 8 parties d'eau à 13° R., et insoluble dans l'alcool.

L'acide carbonique et les carbonates, phosphates, oxalates et tartrates alcalins, forment un précipité dans la dissolution de nitrate de plomb ; les précipités sont solubles dans l'acide nitrique.

Ainsi pour appliquer de l'oxyde de plomb à une étoffe, il faut : 1° l'imprégner d'abord d'une dissolution de nitrate de plomb, convenablement étendue d'eau ; si le mordant est très faible on peut sécher, sinon on doit, 2°, donner immédiatement après la torse un bain d'un des sels précédents, mais les carbonates sont préférés, et 3° dégorger et laver.

Pour finir en gris ou noir, on passe dans un sulfure, qu'on fixe ensuite par un bain astringent ; ou on teint en garance, chayaver, quercitron ou gaude, selon les couleurs voulues.

Pour le jaune au chrômate, on passe alors dans la dissolution de bi-chrômate de potasse, et puis on finit par un bain d'eau chlorée.

Les dissolutions de potasse et d'ammoniaque y forment un précipité blanc d'hydrate de protoxyde de plomb.

Les chlorures, bromures, iodures, quand ils ne sont pas très étendus, les précipitent, selon les proportions, en blanc ou en jaune.

Comme les chrômate, tartrate, oxalate, les sulfate, phosphate et carbonate de plomb sont insolubles.

L'azotate et les acétates de plomb sont solubles.

L'acide sulfhydrique et les sulfhydrates le précipitent en brun et en noir. En mettant une lame de fer ou de zinc dans une dissolution de plomb, il s'y dépose bientôt de jolis cristaux de p.omb revivifié.

IV. *Usages*. Le nitrate de plomb sert à produire l'acide hypo-azotique. Cet acide, en le dissolvant dans l'acide azotique, le colore successivement : 1° en bleu clair, 2° vert d'émeraude, 3° jaune foncé, et 4° en brun.

En versant de l'eau dans ces liquides différemment colorés, ils se décolorent, en passant par des nuances unies, intermédiaires depuis le brun jusqu'au bleu clair, et il se dégage beaucoup de deutoxyde d'azote en vapeurs rutilantes.

Le nitrate de plomb sert dans les ateliers de teinture et d'impression ou peinture des étoffes, principalement pour produire le jaune de chrôme par double décomposition. Il sert comme mordant dans la fabrication des étoffes imprimées.

Il entre dans la composition des couleurs qui doivent renfermer simultanément en dissolution l'oxyde de plomb et les acides tartrique, oxalique, etc., pour enlevage et absorbant.

On l'emploie aussi pour un apprêt lourd et bien lustré, qui se finit par un passage à l'acide sulfurique; le sulfate de plomb reste alors fixé au tissu. Les acides azotique et acétique sont employés pour moirer cet apprêt.

On l'emploie avec le sulfate ferreux pour obtenir le nitrate ferreux par double décomposition.

Le sous-nitrate de plomb, dont la constitution est :

Acide nitrique. . . .	19,425.
Protoxyde de plomb.	80,575.

s'emploie aussi pour les réserves jaune-chrôme.

SULFATE DE PLOMB. CÉRUSE DE MULHOUSE.

§ 162.

Absolument insoluble, le sulfate de plomb n'est utilisé qu'en le formant par double décomposition; quelques fabricants le substituent à l'acétate pour monter les cuves au plombate.

On tire un bon parti aujourd'hui de ce résidu du mordant de rouge, produit par l'alun et le sel de Saturne ; au moyen de la fonte de fer on obtient du sulfate de fer et du plomb métallique. En général, on peut utiliser tous les résidus des teintureries, soit pour : 1° des bains faibles, 2° de nouveaux produits chimiques, 3° des engrais, ou 4° des combustibles.

XLIX. CHLORURE DE PLOMB.

PLOMB CORNÉ.

§ 163.

1° Signe, CL PB.

2° Poids spécifique, 5,13.

3° Constit.	plomb,	1	104	743
	chlore,	1	36	257
				100

I. *Origine*. Produit de l'art, chlore et plomb.

II. *Préparation*. 1° Lorsqu'on chauffe du plomb laminé dans le chlore, le gaz est absorbé, et il en résulte un chlorure de plomb. L'action est plus vive avec du plomb en poudre ;

2° On l'obtient aussi en ajoutant de l'acide chlorhydrique, ou bien une dissolution de chlorure de sodium à une

dissolution d'azotate de plomb, lavant le précipité dans l'eau froide et le séchant à 212° Farhenheit, ou 80° R., 100° centigrades ;

3° On le forme encore en digérant les oxydes de plomb, à l'aide de la chaleur, dans de l'acide chlorhydrique.

III. *Caractères.* Le produit ainsi obtenu est une substance comme cornée, qui est blanche et fusible.

Le chlorure de plomb n'absorbe pas l'ammoniaque, il se volatilise à une haute température, pourvu que l'air y participe ; il se forme souvent alors en même temps de l'oxyde de plomb.

Il est soluble dans 30 parties d'eau à 60°, et dans 22 p. d'eau à 80° ou bouillante. En refroidissant, il se sépare en petits cristaux aiguillés, anhydres, inaltérables à l'air et d'une saveur douceâtre.

Il est insoluble dans l'alcool et se dissout dans l'acide chlorhydrique. C'est en cet état qu'on l'introduit dans quelques compositions de teinture et d'impression.

Il y a un oxy-chlorure de plomb ; c'est le jaune de Cassel, de Turner.

IV. *Usages.* Les dissolutions de ces chlorures sont utilisées dans la composition de quelques couleurs métalliques nouvelles, et quelquefois pour l'impression dans des absorbants et des réserves, là où les nitrate et acétate ont quelques inconvénients. Le chlore dégagé alors agissant plus efficacement que les acides azotique et acétique sur les substances colorantes, et aussi d'une manière différente sur les oxydes métalliques. Le chlorure de plomb étant peu soluble, on prépare l'acétate d'étain au moyen du chlorure d'étain et de l'acétate de plomb.

L. MANGANÈSE ET SES SELS.

§ 164.

1° Signe, MN.

2° Équivalent, 28. 345,89.

3° Nombres proportionnels :

Manganèse.	345,89	
Protox. de mangan.	445,89	ox. 100
Sesquioxyde —	495,89	— 150
Bioxyde —	545,89	— 200
Acide manganique.	645,89	— 300
— hypermanganiq.	695,89	— 350

4° Poids spécifique, 345,89.
— 6,850 (*Thénard*)
— 8,013 (*Thomson*)

5° Constitution du protoxyde de manganèse :
Manganèse. 100
Oxygène. . 28,91

Constit. du deutoxyde de manganèse :
Manganèse. 100
Oxygène. . 38,33

Constit. du tritoxyde de manganèse :
Peroxyde. . 99,25
Eau. 0,55
Perte. . . . 0,25
100

Constit. du peroxyde de manganèse :
Manganèse. 100
Oxygène. . 56,50

Métal de la 3e section.

Se tire d'Allemagne et de la Romanèche. On trouve dans le commerce du manganèse qui contient jusqu'à 30 p. 100 de carbonate de chaux, de baryte et de fer.

Protosulfure de manganèse,	547,05	dont 201,16 soufre.
Chlorure —	788,53	442,64 chlore.

Des oxydes de manganèse. Il y a sept degrés d'oxydation du manganèse : 1° Le protoxyde ; 2° le deutoxyde ou sesqui-oxyde ; 3° le bi-oxyde ou peroxyde ; 4° l'oxyde rouge ; 5° la varvicite (2 manganèse, 3 oxygène) ; 6° l'acide manganique (1 manganèse, 3 oxygène) ; 7° l'acide per-manganique (1 manganèse, 3[2 oxygène.)

PEROXYDE DE MANGANÈSE.

§ 165.

Constitution, 100 { 64,02 manganèse.
35,98 oxygène.

I. Le peroxyde ne forme pas de combinaison avec les

acides, et ceux qui paraissent le dissoudre le réduisent à l'état de protoxyde.

C'est le manganèse du commerce.

II. *Caractères.* Il est inaltérable à l'air sec ou humide.

En le chauffant doucement avec l'acide chlorhydrique, le chlore est dégagé, en conséquence, de la décomposition de l'acide par l'oxygène de l'oxyde. Bouilli avec l'acide sulfurique, l'oxygène se dégage, et il se forme un sulfate de protoxyde de manganèse soluble.

L'acide azotique ne l'attaque point, à moins qu'il ne contienne du sesqui-oxyde, ou bien que quelque agent désoxydant ne soit présent. Le manganèse métallique brûle dans le chlore et forme directement ce chlorure.

III. *Usages.* On l'emploie en grande quantité dans les fabriques d'indiennes et de teinture, et surtout dans les blanchisseries, où il sert à la préparation du chlore, etc. Il est considéré comme une source d'oxygène.

DES SELS DE MANGANÈSE.

SULFATE DE MANGANÈSE.

§ 166.

Constitution.	Acide sulfurique.	33,05
	Protoxyde de manganèse.	29,75
	Eau.	37,20
		100

Ce sel est soluble dans l'eau et cristallise en prismes rhomboïdaux aplatis ayant une saveur analogue au sulfate de soude.

Il y a aussi un deuto-sulfate de manganèse qu'on obtient en dissolvant le deutoxyde de manganèse dans de l'acide sulfurique faible. La dissolution est d'un rouge-brun.

§ 167.

CARBONATE DE MANGANÈSE. Constitution.	Acide carbonique.	27,8
	Protoxyde de manganèse.	45,5
	Eau.	26,7
		100

Le carbonate s'obtient par double décomposition avec le protosulfate de manganèse et le carbonate de soude.

Ce sel est insoluble dans l'eau, donc fixe sur l'étoffe.

---

§ 168.

PHOSPHATE DE MANGANÈSE. Constitution.	Acide phosphorique. . . .	34,146
	Protoxyde de manganèse.	43,902
	Eau.	21,952
		100

Poudre blanche insoluble dans l'eau.

---

§ 169.

NITRATE DE MANGANÈSE. Constitution. . . .	Acide nitrique.	35,294
	Protoxyde de manganèse.	23,529
	Eau.	41,177
		100

Ce sel en cristaux aiguillés est déliquescent, donc très soluble dans l'eau.

---

§ 170.

CHLORHYDRATE DE MANGANÈSE. Constitution.	Acide chlorhydrique. . .	34
	Protoxyde de manganèse.	33
	Eau.	33
		100

Très soluble dans l'eau.

L'acétate est soluble; l'oxalate, le tartrate, le citrate de manganèse sont insolubles dans l'eau.

I. *Caractères des sels de protoxyde de manganèse solubles dans l'eau.* Les dissolutions sont incolores ou légèrement roses, lorsqu'elles contiennent du sesqui-oxyde

ou du peroxyde. Elles ont un goût amer, astringent; elles deviennent souvent troubles et brunes à l'air; elles ne sont pas précipitées par l'hydrogène sulfuré, par l'acide iodhydrique, ni par la teinture de galle. Elles sont précipitées en blanc par les alcalis caustiques et par les carbonates alcalins; peu à peu le précipité prend une teinte pourpre brune et noire.

Le ferro-cyanure de potasse les précipite en blanc.		
Le sulfhydrate d'ammoniaq.	—	orange ou brun-roug.
Le bichrômate de potasse	—	solitaire.
Les oxalates	—	blanc.

L'acide manganique ou manganésique est soluble dans l'eau.

En chauffant au rouge le peroxyde de manganèse avec le nitrate de potasse, on obtient un composé qui, mis dans l'eau, fournit une dissolution exhibant plusieurs teintes du vert, pourpre, rouge, et qui, à cause de cette propriété singulière, a été appelé caméléon minéral.

La dissolution de cet acide et celle de l'acide per-manganique ont un pouvoir considérable pour blanchir, et sont utilisées indirectement pour ronger, etc., dans la fabrication des toiles peintes. Ils teignent la peau en brun.

La dissolution de per-manganate d'ammoniaque est pourpre très foncé.

II. *Usages*. Les sels solubles de manganèse, les sulfate, chlorhydrate, nitrate, acétate, servent pour appliquer ses oxydes sur les étoffes.

Les sels insolubles, les carbonate, phosphate, l'oxalate, le tartrate, etc., ne servent pas directement, mais on les forme et fixe sur les tissus dans certaines combinaisons où leur présence devient nécessaire, et pour y réussir il est

facile de prévoir ce qu'il faut faire, puisqu'après l'application des premiers il suffit, pour composer les derniers, de passer l'étoffe dans les dissolutions de carbonate ou phosphate, oxalate, tartrate, citrate, etc., alcalins ; ainsi le sel de manganèse insoluble se constitue en présence de l'étoffe et s'y combine plus ou moins intimement.

On reconnaît ainsi que les sels insolubles ont précisément cette grande utilité de former des composés fixes qu'on utilise ensuite sur l'étoffe, soit pour la mordanter, la colorer, soit pour réserve, apprêt, etc. ; tandis que les sels solubles ne peuvent être, en effet, que les intermédiaires de tous ces composés stables et colorés que l'art de la teinture a pour but de constituer et de fixer aux étoffes, et, à ce point de vue, les sels les plus indifférents en apparence, à cause de leur insolubilité, sont au contraire ceux qui, en définitive, restent seuls utiles dans les composés tinctoriaux.

Le sulfate et le chlorure de manganèse sont jusqu'à présent les principaux sels de manganèse employés en teinture ou en impression des étoffes ; l'acétate l'est moins.

Les résidus de la préparation du chlore par l'acide sulfurique, le peroxyde de manganèse et le sel marin sont un sulfate de manganèse impur. On se sert de sa dissolution dans l'eau pour plusieurs couleurs métalliques, mais principalement pour la couleur dite *solitaire ;* dans ce procédé, c'est l'oxyde de manganèse qui colore l'étoffe ; on l'isole, le précipite, ou le fixe sur l'étoffe au moyen d'un alcali, ordinairement par le lait de chaux ou le chlorure de chaux.

Le manganèse (peroxyde) sert à fournir de l'oxygène, à préparer le chlore et colorer le verre en violet, etc.

LI. ACÉTATE DE MANGANÈSE.

§ 171.

I. *Constitution.* L'acétate de manganèse est constitué ainsi :

Acide acétique.	41,46	}	70,79
Protoxyde de manganèse. . .	29,33	}	
Eau.			29,21
			100

II. *Préparation.* 1° On prépare directement cet acétate en saturant l'acide acétique par du carbonate de manganèse, filtrant et concentrant pour faire cristalliser.

2° On le prépare plus ordinairement dans les ateliers d'impression, etc., par voie de double décomposition, comme suit :

Dans une dissolution de 1 p. d'acétate de chaux supposé sec on met une dissolution de 0,97 de sulfate de manganèse sec ; on agite quelque temps le mélange jusqu'à son homogénéité parfaite, et on laisse ensuite déposer plusieurs jours ; on décante le liquide, on l'évapore convenablement, et, en refroidissant, il dépose des cristaux d'acétate de manganèse 1 p. 20.

III. *Caractères.* Ce sel cristallise en prismes rhomboïdaux, transparents, d'une belle couleur rouge-rosée ; il est inaltérable à l'air.

IV. *Usages.* Cet acétate est préférable au sulfate de manganèse, par les mêmes motifs que l'acétate d'alumine est préféré au sulfate ; cependant il est peu employé.

Pour concentrer les dissolutions et obtenir les nuances les plus intenses, il n'a aucun inconvénient comme rongeant et sur des fonds de cachou, de myrobolan, de divi-

divi, de sumac, etc.; il donne des bruns parfaitement beaux. Les échantillons de ces magnifiques brunitures métalliques de bon teint sur laine, soie, coton et lin, étaient compris dans la série d'environ 1,200 échantillons que j'envoyai aux expositions de 1834 et 1839.

LII. ANTIMOINE

ET SES SELS.

§ 172.

1° Signe ou formule, SB.
2° Équivalent, 128.
3° Nombres proportionnels :

Métal.	1612,90	
Oxyde.	1912,90	ox. 300
Acide antimonieux.	2012,90	— 400
— antimonique.	2112,90	— 500

5° Poids spécifiques :

6,7021 (*Thénard*).
6,4240 (*Thomson*).
6,7120 (*Persoz*).
L'eau = 1,0000.

Métal de la 4ᵉ section, absorbant l'oxygène même à la température la plus élevée, mais ne décomposant l'eau ni à froid ni à chaud, et oxydable et acidifiable.

I. *Origine.* Du sulfure d'antimoine, qui se trouve abondamment dans la nature.

II. *Étymologie.* Basile Valentin, qui réussit le premier à extraire ce métal parfaitement pur de son sulfure, remarqua que des porcs qui avaient mangé des résidus de ses préparations antimoniales acquéraient un embonpoint extraordinaire ; il crut devoir le proposer et l'essayer pour rétablir la santé des frères de son monastère, épuisés par les jeûnes et les mortifications. L'emploi de ce médicament nouveau fut fatal aux moines, et ils périrent en grand nombre ; ce qui fit nommer ce métal *anti-moine.*

III. *Extraction.* On fond et moule le minerai brut de

sulfure d'antimoine; alors on le concasse et le soumet au grillage. En dernier on le traite par le tartre qui, par le carbone qu'il contient, réduit le métal, et le soufre se combine avec la potasse du tartre. Le métal se rassemble au fond du creuset, puis, après avoir séparé les scories, on le coule dans des moules. En refroidissant, il offre une cristallisation assez semblable aux feuilles de fougère.

III. *Caractères.* L'antimoine est solide, d'un blanc bleuâtre; il est cassant et facile à réduire en poudre. A l'air il ne s'altère pas, à la température ordinaire; à l'air humide, peu à peu il perd de son éclat et s'oxyde.

Il a trois oxydes :

1. Protoxyde { ant. 100, ox. 18,6 } 2. Deutoxyde { 100, 24,8 } 3. Tritoxyde { 100, 30 }

IV. *Caractères de ses sels et réactifs.*

1. Le ferro-cyanure rouge de potasse, sesqui n'y produit pas de précipité.
2. Le ferro-cyanure jaune un précipité blanc.
3. L'acide oxalique — —
4. Le phosphate de soude. — —
5. Le sulfhydrate d'ammoniaque — rouge.
6. L'acide sulfhydrique — puce-rouge.
7. Le fer, l'étain, le plomb, le bismuth, le cuivre, le cobalt, le cadmium précipitent ou réduisent le métal.
8. Les composés de protoxyde d'antimoine, qui sont insolubles dans l'eau, sont presque tous solubles dans l'acide chlorhydrique, et l'acide sulfhydrique est toujours le meilleur réactif pour les distinguer.

Les sels d'antimoine sont décomposés par l'eau en oxyde insoluble et en sel acide soluble.

L'acide chlorhydrique dissout le protosulfure, et l'acide nitrique le sesqui sulfure d'antimoine.

LIII. SULFHYDRATE DE SOUDE ET D'ANTIMOINE.

SULFO-ANTIMONIATE SODIQUE. SEL DE ZUBER.

Action de divers réactifs et agents de teinture, etc., sur ce sel.

(N° 3490 du Journal de M. D. Gonfreville, juin 1844.)

§ 173.

1° Avec les agents chimiques.

Acide sulfurique.	Dégagement d'acide sulfhydr.	p.	Jaune orange
— azotique.	— —	p.	Jaune.
— chlorhydrique.	— —	p.	Capucine.
— oxalique.	Sans dégag. —	p.	Id. brillant.
— tartrique.	— —	p.	Orange foncé
— acétique.	— —	p.	Capucine.
Lessive des savonniers à 16°	Dissolution d'acide sulfhydrique, sauf léger.	p.	Gris.
Potasse.	Limp., dég. d'acide sulfhydrique, tache la peau en une couleur indestructible.	s.p.	Orange foncé
Chaux.	Bain blanc, dég. partiel d'acide sulfhyd, incol., puis,	p.	Jaune.
Baryte.	Limp. dég. d'ac. sufhyd. part.	s.p.	Incolore.
Ammoniaque.	— — 1° totale,	s.p.	3° Incolore.
	3° évaporation.	s.p.	4° Orange.
Alcool.	— — mais colore.	s.p.	Jaune.
Oléate de soude.	Bain blanc, 1° dégag. d'acide	1°	
	sulfhyd., 2° puis savon, 1°.	s.p.	2° Jaune.
Bi-chrômate de potasse.		p.	Olive.
Acétate de plomb.	Bain trouble après.	p.	Noir.
— cuivre.	— clair —	p.	Noir.
— fer.	— — —	p.	Noir.
— alumine.	— opaque —	p.	Jaune foncé.
Acétate de manganèse.	Sans dégag. d'acide sulfhyd.	p.	Jaune amér.
Protochlorure d'étain.	Dégagement —	p.	Jaune foncé.
Deutochlorure d'étain.	— —	p.	Orange.
Nitrate d'étain.	— —	p.	Jaune-or.
Sulfate d'étain.	— —	p.	Puce.
Azotate acide de bismuth.	— —	p.	Bruniture.
Prussiate jaune de potasse.	— —	s.p.	Incolore.
— liq. vert de pot.	— —	s.p.	Vert.
— rouge de potasse.	— —	p.	Olive.
Arséniate de cuivre.	— —	p.	Bronze. Bois.
Azotate de mercure.	— —	p.	Noir.
Sulfate de zinc.	— —	p.	Bruniture.
Chlorure de calcium.	Dissolution, tache la peau, couleur fixe.	s.p.	Isabelle.
Hydriodate de potasse.	Action lente.	p.	Aventurine.

A la troisième colonne, les mots *s. p.* signifient sans précipité et *p.* précipité.

2° AVEC LES ASTRINGENTS ET SUBSTANCES COLORANTES.

Cachou.	Bain opaque.	s.p.	Fauve brun.
Extrait de quercitron.	— —	s.p.	Orange.
— gaude.	— limpide.	s.p.	Jaune clair
— cuba.	— —	s.p.	Aurore.
— graine de Perse.	— —	s.p.	Jaune foncé.
— campêche.	— —	s.p.	Pourpre.
— Ste-Marthe, $8^{o}\frac{1}{2}$.	— —	s.p.	Beau rouge.
— Fernambouc.	— —	s.p.	Rouge vif.

Les précipités se déterminent par double décomposition.

NOTA. Toutes les couleurs obtenues ainsi dans les expériences directes par les réactifs dans les verres de laboratoire, sont plus ou moins modifiées et améliorées généralement en intensité et en éclat, lorsqu'on opère sur une étoffe ; des séries d'échantillons ont été formées dans ce système.

Lorsque les composants donnent un produit soluble, ou s. p., il faut, de toute nécessité, faire intervenir un fond astringent ou résineux, huileux, ou même un principe colorant, une substance organique quelconque, gélatineuse, albumineuse, etc.

Le fond astringent surtout convient même lorsque les deux sels forment un précipité incolore ou coloré, car dans le premier il forme apprêt et mordant pour un autre agent minéral, végétal ou animal, et dans le second il suffit le plus ordinairement pour produire de la manière la plus simple et la plus directe une bonne et belle teinture.

On doit dans toutes ces combinaisons chercher préalablement l'effet principal produit par double décomposition, et si le nouveau composé est soluble ou insoluble.

V. *Usages.* Le sulfhydrate de soude et d'antimoine est un des sels les plus employés pour la coloration ou la teinture par les minéraux.

Ce sel est très soluble dans l'eau, mais il est bientôt décomposé. Sa dissolution s'altère presque instantanément; on le dissout plus généralement dans un alcali, alors il est un peu plus stable et plus commode à appliquer. On en produit des fonds orange, chamois, jaune, rouille, bois, puce, et diverses brunitures d'une grande intensité.

Ses teintes varient par la combinaison avec les autres dissolutions métalliques, et les fonds astringents et les substances colorantes, sur bons apprêts, augmentent sa fixité.

Le nitrate et acétate d'antimoine peuvent aussi servir pour les produire par double décomposition, au moyen d'un sulfure ou hydrosulfure alcalin.

En *imprégnant* avant ou après une étoffe de la dissolution alcaline de ce sel même faible, voici les couleurs qu'on produit par *réaction :*

1. Par l'acide sulfurique	jaune et aventurine.
2. — nitrate de plomb	brun-rouge.
3. — — cuivre	marron.
4. — — mercure	olive.
5. — chlorure d'étain	café.
6. — bichrômate de potasse	carmélite.
7. — nitrochlorate	orange.
8. — sulfate de manganèse	bronze.

Sur fond blanc elles réussissent, mais elles sont plus intenses encore sur fond cachou, etc.

En général, toutes ces teintures bien faites se fondent bien, pénètrent l'étoffe, et sont toutes très fines, très vives, très intenses et très fixes.

En général, ce sont de doubles sulfures qui se trouvent formés.

LIV. BISMUTH

ET SES SELS.

§ 174.

1° Signe et formule, BI.

2° Équivalent, 108.

3° Poids spécifique, 1330.

4° Nombre proportionnel, 886,92.

Bismuth.	9,822.
Oxygène. . . .	100.
Eau.	1.

I. *Origine.* Se trouve dans la nature à l'état natif.

II. *Extraction.* Très facile, car il ne suffit souvent que de chauffer son minerai réduit en fragments, assez pour

le fondre et le séparer des substances les plus grossières et le recevoir dans les moules.

On sépare l'arsenic qu'il peut contenir en y ajoutant un peu de nitrate de potasse, et chauffant au rouge pendant quelque temps l'arsenic se volatilise.

III. *Oxydes de bismuth.* Le protoxyde de bismuth ($B^i + O$) blanc est décomposé par le chlore, mais non pas par l'iode. Il se combine avec l'eau et forme un hydrate blanc, pulvérulent, insoluble dans l'eau.

Le peroxyde, ou sesqui oxyde en poudre brune, pesante, insalifiable, se forme en fusant l'hydrate de potasse avec le protoxyde de bismuth. Le sulfure de bismuth est bleu et a un éclat métallique.

Les dissolutions de bismuth sont décomposées par l'acide sulfhydrique; il se forme un précipité noir qui, par le frottement, acquiert le brillant métallique.

IV. *Caractères et réactifs.* Le sulfite de bismuth est insoluble; le sulfate est soluble.

Caractères des sels de bismuth. Incolores sauf les chrômates.

1. Potasse, soude et ammoniaque précipite en blanc.			
2. Acide sulfhydrique	—	—	brun.
3. Sulfhydrate d'ammoniaque	—	—	noir.
4. Acide iodhydrique	—	—	orange foncé.
5. Iodure de potassium	—	—	aurore capucine.
6. Gaz hydrogène phosphoré	—	—	bruniture intense.
7. Ferro, sesqui cyan. de potass. rouge	—	—	brun-violet.
8. Ferro-cyanure jaune	—	—	blanc.
9. Bichrômate de potasse	—	—	jaune.
10. Acide gallique	—	—	—

L'eau décompose le nitrate de bismuth, comme les sels d'antimoine, en sous-sel qui se précipite et en sel acide qui est soluble.

V. *Usages*. Le nitrate acide de bismuth est employé dans quelques mordants. On trouve dans l'ouvrage de Dambourney plusieurs compositions dans lesquelles ce sel est introduit.

Toutefois l'action directe de ces deux oxydes, pour les substances astringentes et colorantes, est faible quoique marquée ; mais dans les teintures minérales ils s'allient utilement dans quelques circonstances, et les savons bismuthiques sont fixes.

LV. MERCURE

ET SES SELS.

§ 175.

1° Signe, HY.	4° Poids spécifique, 13,638.
2° Équivalent, 200. (*Brandt.*)	Mercure. . . 1250.
	Oxygène. . 100.
3° Nombre proportionnel, 2531,64.	Eau. . . . . 1.

Métal de la cinquième section.

C'est le seul métal liquide à la température ordinaire : il se solidifie et cristallise à —40°, et se volatilise à + 347° centigrades. Il entre en ébullition et en vapeur, mais il se dissout, se volatilise, en restant dans l'air à la température ordinaire, puisqu'il blanchit une pièce d'or exposée quelque temps au-dessus d'un flacon qui le contient.

SELS DE MERCURE.

PROTO-NITRATE DE MERCURE.

Préparation. En dissolvant directement le mercure dans l'acide nitrique à 36°, on chauffe légèrement ; il se dégage du gaz azoteux, et lorsque la dissolution est faite on y

ajoute un peu d'eau, on chauffe, puis on laisse cristalliser.

Proportions. { 2 h. 1/2 de mercure.
2 h. acide nitrique, à 36°.
1 h. 1/4 d'eau.

On obtient des cristaux à deux pyramides tétraèdres, appliquées base à base, ayant les sommets et les quatre angles solides tronqués.

La saveur de ce sel est très caustique, il tache la peau en noir; le mercure est en partie réduit. Il produit cet effet sur les tissus de matière animale.

Le PERNITRATE se prépare dans les proportions suivantes, en opérant comme ci-dessus :

2 h. de mercure.
5 h. d'acide nitrique, à 34°.
1 h. d'eau.

Ce sel cristallise en prismes rhomboïdaux. Il tache la peau en grenat; le mercure n'est alors réduit qu'à l'état d'oxyde rouge. Il produit cet effet sur les tissus de soie. L'eau le décompose en sous-nitrate insoluble et en nitrate acide très soluble.

III. *Caractères et réactifs.* 1. Les acides phosphoreux, sulfureux et le protochlorure d'étain précipitent les dissolutions de mercure en brun.

2. Les alcalis caustiq. les précipit. en noir.
3. Les carbonates alcalins — jaune ou brun.
4. Les phosphates — blanc.
5. L'acide sulfhydrique — noir.
6. Les sulfures, les hydrosulfures — noir.
7. L'acide iodhydrique — vert.
8. Les iodures — jaune.
9. L'acide chlorhydrique — blanc.
10. Les chlorures — blanc caillé.
11. Les chrômates — vermillon-rouge.

12. Le ferro-cyanure de potasse	en blanc.
13. Les oxalates	— —
14. L'ammoniaque	— —
15. L'iodure de potassium	— écarlate-rouge.
16. L'acide gallique	— pourpre-orange.

IV. *Usages.* Ses caractères suffisent pour indiquer tout le parti qu'on pourrait en tirer pour la coloration des étoffes, en obtenant des astringents incolores et des substances colorantes organiques parfaitement pures.

LVI. ARSENIC ET SES OXYDES.

ACIDE ARSÉNIEUX.

DEUTOXYDE D'ARSENIC. ARSENIC DU COMMERCE.

§ 176.

1° Signe,
2° Formule, A.
3° Équivalent, 46 { arsenic, 38. oxygène, 8.
4° Poids spécifique, 3,720.

5° Constitution, 100 { arsenic, 75,81 oxygène, 24,19
6° Nombre proportionnel :
620,12 { arsenic, 470,12. oxygène, 150.

I. *Préparation.* La mine arsénicale de nickel, de cobalt et de bismuth subit l'opération du grillage, une portion de l'arsenic se sublime, partie à l'état métallique et partie à l'état d'oxyde.

Pour avoir l'arsenic métallique pur on le sublime une seconde fois; ou bien encore en traitant l'oxyde, ou l'acide arsénieux (l'arsenic blanc), le deutoxyde d'arsenic avec du charbon.

En sublimant l'oxyde seul on a l'arsenic blanc, l'acide arsénieux pur, la mort-aux-rats.

L'acide arsénique s'obtient en traitant à chaud le second par de l'acide nitrique à 34°.

II. *Propriétés et caractères.* L'arsenic pur, l'arsenic métallique, a beaucoup d'analogie par ses propriétés avec le phosphore.

Il se combine aussi facilement à l'hydrogène. Les anciens le considéraient comme un demi-métal.

L'acide arsénieux ou l'arsenic du commerce est un composé d'arsenic et d'oxygène; il est soluble dans l'eau à 1/100. L'acide chlorhydrique dissout parfaitement l'acide arsénieux cristallisé, vitreux ou opaque, plus à chaud qu'à froid. Il est peu sensible aux papiers à réactifs, mais il s'unit aux bases, ce qui prouve son acidité. Dissous dans l'eau, l'acide sulfhydrique y développe une couleur jaune, soluble, sans dépôt, et par l'addition d'un peu d'acide chlorhydrique, il se dépose alors du sulfure d'arsenic jaune. Ce même effet a lieu avec la plupart des acides, ce qui donne encore un moyen d'appliquer ce sulfure en teinture, outre celui par sa dissolution ammoniacale.

Il ne précipite pas les dissolutions d'oxyde de cuivre, mais les arséniates alcalins les précipitent. On sait que pour faire le vert de Scheele et le vert de Schweinfurth ($3\ ASO^3\ CHO$), il suffit de mêler une dissolution de sulfate de cuivre à une dissolution d'arsénite de potasse; ces deux couleurs se forment par double décomposition. Ces arséniures de cuivre sont solubles dans l'acide chlorhydrique. Les toiles peintes au moyen de ces couleurs offrent quelque danger pour les vêtements, car ces sels sont solubles par la sueur et absorbables d'une manière nuisible à la santé. Ces couleurs d'arsenic préservent de l'humidité les papiers peints ; les vers rongeurs les respectent et découpent les dessins sans y toucher. Mêlé dans les dissolutions de matières végé-

tales (proto-sulfure d'arsenic et sesqui-sulfure d'arsenic), un alcali les précipite alors en vert.

Sa dissolution précipite la plus grande partie des dissolutions de substances colorantes végétales : 1° chayaver rosâtre, 2° garance fauve-brun, 3° quercitron jaune, olivâtre, 4° gaude plus clair, 5° campêche bleu, 6° Brésil, rouge-brun ; les substances organiques agissant ici analoguement à un sel.

La double décomposition qui s'effectue dans ce cas est bien due à une cause semblable, mais c'est l'eau, le dissolvant seul qui réagit ; aussi cet effet est d'autant plus sensible, que le dissolvant a plus d'affinité pour elle ou pour l'hydrogène. Les sulfates, les chlorhydrates, les phosphates, etc., acides, occasionnent ainsi ces doubles décompositions et ces précipités dans la dissolution des substances colorantes organiques, en partie à cause de cette propriété, aidée simultanément par l'affinité de la base du sel et de la substance astringente ou colorante.

Le gaz hydrogène arsenié est formé dans les rapports de 1 volume d'arsenic en vapeurs et de trois volumes d'hydrogène.

L'acide arsénique contient :

Arsenic.	100	ou 65,28
Oxygène.	53,139	34,72
Poids spécifique de l'acide arsénique.		3,734
— de l'arsenic, métal.		5,766

Il est solide, blanc, très caustique, éminemment vénéneux ; il rougit fortement le tournesol.

On distingue les sels d'arsenic à l'odeur alliacée qu'ils exhalent étant chauffés.

Les arséniates alcalins sont précipités :

1. En blanc	par la chaux et ses sels
2. — vert	— dissolution de cuivre.
3. — jaune	— nitrate d'argent.
4. — jaune et orange	— sulfhydrate.

Les arsénites :

5. En blanc	par les proto-sels de manganèse.
6. — vert-clair	— — de fer.
7. — blanc	— dissolutions d'étain.
8. — —	— — zinc.
9. — —	— plomb, antimoine, bismuth.
10. — vert de Scheele	— sulfate de cuivre.

(*Mémorial*, M. D. Gonfreville, n° 3142.)

III. *Usages.* L'arséniate acide de potasse est employé en teinture dans quelques mordants, mais il entre surtout dans la composition des réserves des lapis.

La dissolution ammoniacale de sulfure d'arsenic sert à teindre en jaune. Le sulfure d'arsenic sert pour composer le bleu d'application, mais celui au protoxyde d'étain est devenu plus usuel.

Les arséniates alcalins sont utilisés toutes les fois qu'on a besoin de l'acide arsénique dans la constitution d'un mordant ou d'une couleur métallique, quand sa dissolution dans l'acide chlorhydrique ne peut convenir.

En général, le chimiste-coloriste a besoin de dissolutions de la même base, tantôt dans un alcali, tantôt dans un acide, selon la nature de la substance colorante qu'il doit fixer.

Ainsi, maintenant on le sait, il a à sa disposition les dissolutions dans les acides, ou dans les alcalis, des bases les plus utiles en teinture ; telles sont l'alumine, la silice, les deux oxydes d'étain, les divers oxydes de fer, de cuivre,

de manganèse, de plomb, de bismuth, de zinc, d'antimoine et d'arsenic.

On peut composer et fixer directement les verts de Scheele, de Schweinfurth sur les étoffes, par l'application successive, 1° de l'acétate de cuivre, 2° de l'arsénite de potasse et 3° de la vapeur, etc., et par récidive pour des couleurs intenses.

Les arséniates 1° de soude équivalent 148, 2° de potasse équivalent 482, et 3° d'ammoniaque équivalent 160, entrent dans quelques mordants pour teinture avec des substances végétales ou animales, mais c'est principalement dans quelques couleurs minérales qu'ils sont utilisés pour participer à de doubles décompositions.

Non seulement les dissolutions ammoniacales, etc., des sulfures d'arsenic sont employées pour produire directement les couleurs orange et jaune, mais sur ces fonds on produit d'autres couleurs, nuances et teintes très variées, au moyen d'autres dissolutions métalliques seules, ou soutenues par les apprêts ordinaires essentiellement huileux, astringents ou résineux. L'oxyde d'arsenic est employé dans la fabrication de l'orpin, du réalgar (sulfures d'arsenic) et de l'arséniate de potasse. Ainsi, par exemple, on obtient :

1. Une couleur jaune de soufre, par un bain d'une dissolution de réalgar dans la potasse caustique, puis un bain à 3° B. eau et acide sulfurique.
2. Orange, en lissant le jaune n° 1 dans une dissolution d'acétate de plomb à 6°.
3. Brun marron, par le n° 2, fini au savon bouillant
4. Brun violet, par le n° 1, puis bain de sulfate de cuivre.
5. Autre teinte, par le n° 1, fini en dissolution d'étain.
6. — — — de bi-chrômate, etc.

(*Mémorial*, M. D. Gonfreville, n° 1990.)

CHAPITRE II.

SUBSTANCES SECONDAIRES.

SECTION VI.

DES HUILES.

§ 177.

1° Signe, $\overleftarrow{H}$.
2° Formule, $C^{12} H^{13} O$.
3° Equivalent, N.
4° Constitution :
Substance solide. . 28 } 100.
— liquide. 72 }

5° Densité :
0,9153 }
0,9176 } à 15°.
0,9360 }
0,9403 }

Constitution de diverses huiles :

		Huile d'olive.	Huile de graine de lin.	Huile de castor.	Stéarine d'huile d'olive.	Mangarine d'huile d'olive.
C	Carbone. .	77,213	76,014	74,00	82,47	76,03
H	Hydrogène.	13,360	11,351	10,29	11,23	11,54
O	Oxygène. .	9,427	12,635	15,71	6,30	12,07
						Perte, 36
		Gay-Lussac et Thénard.	*Saussure.*	*Ure.*	*Saussure.*	*Saussure.*

I. *Origine et étymologie.* Des fruits de l'olivier. *Olea Europea,* jasminées.

II. *Extraction, préparation, épuration.* L'huile s'extrait en très grande partie par expression, mais ainsi elle n'est pas suffisamment pure ; elle est mêlée avec quelques substances étrangères, produites dans l'acte de la végétation. Les principales sont du mucilage, de l'amidon et de la matière colorante.

Par quelques jours de repos, ces trois substances se séparent spontanément en très grande partie. Pour avoir l'huile d'olive plus pure, nécessaire pour l'alimentation,

on prend quelques soins particuliers ; la première s'obtient d'olives choisies, bien mûres, non fermentées et s'extrait à froid.

La qualité la plus estimée, appelée huile vierge, nous vient d'Aix, en Provence.

Celle pour la combustion s'extrait des marcs des deux autres, et s'épure encore ; mais ce sont bien plutôt les huiles communes de navette, ou rabette, et de colza qui servent pour 1° l'éclairage, 2° les savons mous, 3° la préparation des cuirs, 4° le foulonnage des étoffes de laine, etc.

L'huile tournante, l'huile grasse pour la teinture s'obtient d'olives fermentées et traitées en dernier par l'eau chaude, quelquefois bouillante ; elle contient beaucoup de mucilage et sert ainsi pour les savons durs de soude. Enfin l'huile commune ordinaire est le produit de la pression du marc restant de l'huile vierge, et qu'on épuise aussi avec un peu d'eau bouillante.

III. *Caractères et propriétés.* L'huile fixe a pour caractère distinctif de ne pas se vaporiser facilement étant chauffée, tandis que les huiles volatiles se vaporisent même sans être chauffées.

L'huile, en général, a une consistance, une liquidité caractéristiques et servant même constamment de type ; l'huile est un peu épaisse, visqueuse, filante ; elle forme des stries et adhère aux vases qui la contiennent et aux objets qu'elle touche, les rendant doux, onctueux, luisants, lisses, après un léger frottement. La bonne huile d'olive a une saveur douce, fade, mais non pas désagréable, quelquefois un peu acerbe si elle a fermenté ; elle conserve l'odeur du végétal dont on l'extrait, et il faut très peu

d'expérience de l'odorat pour distinguer aussitôt les huiles d'olive, de rabette, de colza, de palmier, de gengely, de sésame, etc.

L'huile d'olive fine, extraite à froid, est parfaitement limpide, moins épaisse, transparente, et d'une légère teinte jaunâtre. En peu de temps à l'air, à une épaisseur de seulement 10 à 15 millimètres, mise dans des vases plats, elle se décolore totalement sans changer de consistance ; elle forme une huile transparente comme l'eau. L'huile tournante est plus longtemps pour éprouver la même décoloration.

On tire maintenant beaucoup d'huile de la côte d'Afrique, et une partie du savon de Marseille est fabriqué avec des huiles d'Algérie et de la Toscane.

L'huile extraite à chaud contient plus de substances azotées susceptibles de fermentation ; dans ce cas, vers — 2° à — 3°, elle se solidifie et la margarine s'en sépare ; mieux elle se solidifie alors plus elle est pure. L'huile rancit facilement à cause des substances azotées qu'elle contient ; toutefois cette réaction, qui la rend ensuite impropre aux opérations les plus générales de la teinture, peut être longtemps combattue et empêchée en conservant l'huile dans des caves froides et sèches, et sans que les tonneaux tiennent d'air ; enfin, on doit les tenir pleins jusqu'à la bonde, et lorsqu'on est obligé d'entamer une pièce, on doit alors la partager dans trois ou quatre plus petites ou dans des jarres qu'on remplit et bouche bien.

On se sert de l'azotate de mercure pour reconnaître si l'huile d'olive contient de l'huile d'œillette ; elle se solidifie si toute l'huile est pure. Mêlée à un 1|10 d'huile d'œillette,

elle se solidifie plus lentement, et partiellement si elle est fraudée ; si c'est de l'huile d'œillette, elle ne se solidifie pas.

L'oléine diffère dans sa constitution selon les huiles dont on l'extrait.

En général, l'huile est plus légère que l'eau ; elle se congèle, se *fige*, ou prend une forme solide, grenue, pâteuse, par le refroidissement, vers — 6 à 7° ; mais cette propriété varie beaucoup selon les huiles, car il y en a qui figent à + 5 à + 8°, et d'autres seulement à — 10° à — 12°. et même quelques-unes ne se figent pas du tout dans l'hiver. Ces dernières sont les plus sujettes à se gâter, à se rancir.

L'épreuve la plus en usage pour juger si l'huile tournante est convenable pour la teinture, consiste à en verser une cuillerée dans un verre, y mettre de l'eau de soude (1) ou de potasse à 1°, à 1°|4, de bien agiter, transvaser dans deux verres alternativement, puis de laisser déposer quelques heures ; le mélange devient laiteux, fait une eau de savon. S'il ne se sépare pas d'huile, si la surface ne jaunit pas, on l'admet comme bonne ; cependant il convient d'opérer à la fois sur trois ou quatre cuillerées d'huile avec de l'eau alcaline à 1|2, 3|4° et 1°|2 ou 2°, pour bien juger par la suite, à l'emploi, à quel degré on doit préférer la traiter, la *couper* (locution technique), et si elle *tient* bien à ces divers degrés. Ainsi faite, l'épreuve suffit dans la plupart des cas, sans négliger celle à l'azotate de mercure pour la corroborer, ou par l'acide hypo-azotique.

(1) On se sert du sel de soude, du carbonate de soude dans les teintureries en coton pour faire cette épreuve.

L'émulsion latescente obtenue est conservée quelques jours, et l'huile est d'autant plus estimée que sa partie grasse met plus de temps à se séparer.

L'huile congelée par le froid, et soumise à la pression entre des feuilles de papier buvard, donne pour marc une matière grasse, concrète et sèche, appelée stéarine, et la partie fluide recueillie ou absorbée par le papier est l'oléïne (élaïne). L'oléïne ne se congèle pas à une très basse température, et elle devient visqueuse à l'air sans rancir.

Les proportions relatives de ces deux principes diffèrent dans les diverses huiles (*Annales de Chimie*, tom. 93-94).

Les huiles grasses ne se dessèchent point à l'air; elles épaississent, deviennent moins combustibles et rancissent. Les couleurs broyées avec ces huiles et appliquées en peinture, resteraient plusieurs années sans se solidifier et se fixer.

Le plus grand nombre des huiles fixes n'éprouve d'autre changement à l'air que de devenir un peu plus visqueuses, de perdre sensiblement de leur couleur, quelquefois de rester incolores et d'acquérir de la rancidité. Quand elles sont un peu troubles, avec le temps elles s'éclaircissent en laissant ordinairement un dépôt mucilagineux; rancies, elles contiennent un acide libre et rougissent le papier végétal. Les huiles de lin, de noix, de pavot et de chanvre, se couvrent d'une pellicule, et quand elles sont clairement étendues sur une surface, au lieu de rester grasses, elles deviennent dures et résineuses. Ces huiles sont appelées siccatives; leur qualité siccative est beaucoup augmentée en les faisant bouillir sur une petite quantité de litharge.

L'eau n'a pas d'action sur l'huile, cependant l'eau bouil-

lante lui enlève quelques impuretés et aide un peu à sa clarification. Quelques huiles peuvent absorber une quantité considérable d'oxygène. En huit mois, l'huile de noix, exposée dans du gaz oxygène, en a absorbé 145 fois son volume, dans les dix premiers jours 60 fois, dans trois mois 145, puis l'absorption a été nulle; l'absorption était plus rapide dans les temps chauds. Il est de notoriété que le coton et le chanvre, imprégnés de certaines huiles, sont capables d'une ignition spontanée, et ce phénomène est attribué au calorique dégagé nécessairement par l'absorption de l'oxygène, qui de l'état gazeux passe à l'état solide. Quelques incendies de filatures de coton sont dus à ce seul fait. Passées à travers un tube chauffé au rouge, les huiles fixes fournissent une très grande quantité de gaz hydrogène carburé; lorsqu'on les brûle dans la mèche d'une lampe, elles éprouvent une décomposition semblable et il se produit de l'eau et de l'acide carbonique.

L'huile d'olive chauffée dans un appareil distillatoire, à son point d'ébullition, fournit des vapeurs blanches qui se condensent bientôt en un liquide qui se concrète en refroidissant; il se forme une huile fluide empyreumatique et il reste du charbon dans la cornue.

La portion concrétée est un mélange d'acides oléique et margarique ayant une âcreté particulière; il se forme aussi un peu d'acide sébacique.

Les huiles qui contiennent le moins d'oxygène sont celles qui sont le plus aisément solidifiées et qui sont les moins solubles dans l'alcool.

Le chlore occasionne un singulier changement dans quelques huiles fixes; il les transforme en une substance

ressemblant à du suif dur ou de la cire, et il se forme en même temps de l'acide chlorhydrique ; on l'utilise.

Le soufre et le phosphore sont solubles dans les huiles fixes.

Les acides minéraux modifient et décomposent les huiles fixes ; il en résulte divers produits, spécialement les acides stéarique, margarique et oléique.

L'huile d'olive se prend en masse par un courant d'acide hypo-nitrique gazeux : celle de colza reste liquide. Ce gaz se produit par l'action de l'acide nitrique sur le cuivre.

Quand on mêle avec précaution de l'huile d'olive avec de l'acide sulfurique, de manière à éviter l'élévation trop forte de température du mélange, on obtient un composé brun, épais, dont l'eau sépare l'huile dans un état d'altération remarquable. L'acide nitrique concentré produit des changements très compliqués sur les huiles ; quelquefois l'action est si énergique que le mélange s'enflamme. Par une longue ébullition dans l'acide nitrique étendu d'eau, il se forme en dernier des acides malique et oxalique. En faisant chauffer un mélange d'acide sulfurique et d'huile, il noircit, il se dégage de l'acide sulfureux, et il reste un résidu charbonné contenant une sorte de tannin artificiel.

Les huiles fixes et volatiles, comme beaucoup de résines, le caoutchouc, diverses espèces d'extraits, les alcaloïdes et quelques autres principes végétaux, sont plus ou moins solubles dans l'éther. Elles dissolvent le kino, le chica, etc.

L'alcool dissout les huiles et les résines.

L'action des oxydes métalliques sur les huiles est la plus utile à étudier, par les nombreuses applications qu'elle a dans l'art de la teinture.

Les oxydes de la première section, les alcalis, forment avec les huiles divers composés appelés savons. Les oxydes de calcium, de barium, de magnésium, forment des savons insolubles, et l'oxyde d'ammonium un savon soluble. Sous ce nom on comprend plus ordinairement des composés solubles ; mais en les considérant d'une manière générale, on forme aussi de véritables savons avec presque tous les oxydes métalliques des cinq autres sections, presque tous sont insolubles, et même dans la première section l'oxyde de calcium forme déjà un savon insoluble. On eût pu se servir de ce caractère, jusqu'à certaines considérations, pour la classification des métaux.

Les combinaisons des oxydes métalliques avec les substances huileuses, graisseuses, résineuses, et celles avec les substances astringentes contenant les acides tannique et gallique, sont les bases essentielles de toutes les opérations de la teinture.

Tel oxyde métallique qui n'a pas d'affinité directe pour une substance colorante, en acquiert une par sa combinaison avec l'huile, mais seulement lorsqu'il forme un savon ou un tannate, ou gallate insoluble.

En versant de l'huile dans une dissolution de soude, de potasse, d'ammoniaque, on forme un savon soluble ; celui de baryte n'est soluble qu'allié aux premiers.

Dans une dissolution de fer, d'étain, de cuivre, de bismuth, de mercure, de plomb, de zinc, etc., on forme des précipités. Mais pour bien réussir ces composés, il vaut mieux les effectuer par double décomposition, et au lieu de se servir de l'huile seule, employer une solution alcaline d'huile ; on sépare mieux ainsi l'acide

de l'oxyde, qui doit former le savon insoluble, le mordant, etc.

Pour faciliter la nomenclature de ces composés, de ces savons métalliques, il convient de les considérer comme des espèces de sels ; ainsi on les distinguera 1° comme des oléates, 2° des stéarates, 3° des margarates métalliques.

La substance graisseuse, naturelle à la laine, et la substance résineuse et gommeuse, particulière à la soie, contribuent peut-être beaucoup dans ce sens à la fixation de quelques oxydes métalliques pour mordants, et à la plus grande facilité en général de leur teinture sur les substances textiles animales grasses, comparativement au coton et au lin qui sont secs, maigres, ou privés naturellement de graisse ou d'huile. Leur cellulose n'est point de même nature.

On sait que les apprêts huileux sont en général la base de toutes les couleurs grand teint, sur ces deux dernières substances textiles végétales.

Sous ce point de vue, les oléates d'alumine, d'étain, de fer, etc., seraient réellement les mordants, et non pas les sulfates, les chlorures, les acétates, etc., parce que l'acide sulfurique, le chlore, l'acide acétique, etc., ne sont en effet que les dissolvants, les intermédiaires, pour l'application des bases sur les étoffes, et que d'ailleurs réellement, par la double décomposition et les réactions, ces dissolvants ne restent pas ou ne restent qu'en petite quantité, et à cause de l'impossibilité de les éliminer entièrement dans les composés, deviennent fixés aux étoffes, tandis que les oléates métalliques précités restent en entier dans le der-

nier composé tinctorial, et souvent en sont la base principale.

Les tannates et les gallates insolubles ne se présentent pas non plus dans les mêmes conditions que les chlorures et les acétates, ou ammoniures; leurs acides organiques, faibles, fixes, mais neutres ou peu puissants, comme principes acides, comparativement aux acides minéraux, forts, sulfurique, chlorhydrique, azotique, ne peuvent décomposer les étoffes comme ceux-ci à certain degré de concentration, et leur action, à l'égard des huiles et des graisses, est tout à fait favorable dans les apprêts de la teinture.

On doit donc considérer qu'en effet ces divers agents, huileux, graisseux, résineux, astringents et métalliques isolément, ou combinés et réunis en toutes proportions, sont les éléments essentiels des meilleures teintures, parce qu'ils forment des composés insolubles, stables et définis qui, en général, ont de l'affinité pour les substances colorantes ou bien sont assez colorés par eux-mêmes pour servir seuls.

IV. *Usages*. Les huiles servent à faire divers savons.

L'huile d'olive, l'huile tournante est la seule bonne pour les apprêts des couleurs grand teint et bon teint sur coton et lin. L'huile de lin, rendue siccative, sert quelquefois à l'application de couleurs métalliques sur tissus.

On remplace quelquefois l'huile dans des vues d'économie, pour les apprêts, par de la graisse de porc, l'axonge, le saindoux, le suif même; mais ces substances ne remplissent pas rigoureusement le même but. On en imprègne aussi les étoffes dans certaines préparations, dites *réserves,* afin de les rendre moins impressionnables à l'eau, et pour limiter mathématiquement et géométriquement toutes les

parties, toutes les lignes, toutes les sinuosités d'un dessin, et obliger les affinités chimiques à n'agir qu'en des surfaces déterminées, et pour conserver parfaitement blanches, après l'émulsion de l'huile et le dégorgeage de la réserve, les parties choisies, maintenues, fixées pour les *rentrures*, etc.

Les moutchys indiens imprègnent de lait de buffle leurs chites, ou toiles peintes, dans le même but; ils y ajoutent un peu d'infusion de myrobolan, et les lustrent bien avec le coquillage *chanque* avant de peindre.

Cela équivaut parfaitement à l'apprêt 1° de colle, gomme et alun, ou 2° de fécule et alun, ou 3° de résinate de potasse, qu'on donne au papier pour le rendre convenable pour l'écriture.

Comme on l'a fait entrevoir précédemment, les huiles ont un usage spécial pour la composition des mordants, en ce sens qu'on considère ceux-ci comme des oléates métalliques, et que le but principal de beaucoup d'apprêts est de les constituer.

Les huiles dans ces composés, en général, s'emparent d'une partie de l'oxygène de l'oxyde métallique, et la preuve s'en trouve dans l'effet de la litharge sur l'huile de lin.

Les huiles de sésame, d'illipé, de gengely, sont employées dans l'Inde pour les apprêts du coton, etc., pour ces teintures si justement renommées des mouchoirs de Madras, turbans de Maduré, pagnes de Palliacate, chites de Mazulipatnam, foulards de Bangalore, châles de Cachemire. L'huile de palme et le sucre de Jagre servent pour un stuc aussi dur et aussi luisant que le marbre, etc.

L'huile de palme ou de l'amande du palmier, *élaïs guianensis*, sert aussi à faire du savon dur, jaune comme la cire, et des chandelles rouges usitées dans l'Inde.

Le beurre de coco, *cocos nucifera*, fait un savon dur et blanc.

L'huile sert à adoucir les étoffes que certaines teintures rendent dures, tenaces, *mordantes*, et dès lors difficiles à travailler, principalement pour les travaux des devideuses, des bobineuses et des tisserands, sur les écheveaux et les fils de chaîne ou de tissure.

Un très léger bain d'huile, ou plutôt de savon, est aussi souvent employé pour dégorger un mordant, ou même intermédiairement à deux bains colorants par les substances minérales.

Un bain de savon, ou un léger savonnage, est souvent le complément d'une bonne opération de teinture en bon teint ou grand teint.

Le dégraissage des laines a pour but d'enlever du suint, une graisse très abondante, impure, colorée, sale, puante, nuisible à la teinture. Le savon sert dans cette opération.

Les apprêts ont pour but, dans quelques couleurs, de combiner à l'étoffe une graisse ou une huile, pure, blanche, d'une manière uniforme et homogène en toutes ses parties, et le plus ordinairement en très faible proportion et de manière à la rendre favorable à l'application, à la combinaison chimique intime des bases des mordants, des oxydes métalliques, puis ensuite des substances colorantes. Cependant, les substances minérales seules fournissent quelquefois le principe colorant, qui se constitue avec l'huile en couleur fixe.

L'huile sert non seulement dans les machines pour filer la laine, mais pour la laine elle-même, et, à ce sujet, nous croyons devoir rappeler les utiles travaux de M. P. Pimont, cités dans le *Bulletin de la Société libre d'émulation de Rouen,* année 1834, page 123, par M. Gors, rapporteur. Nous le faisons avec d'autant plus de plaisir que M. P. Pimont, comme bien des hommes d'un génie innovateur remarquable, a éprouvé plus d'obstacles dans son utile carrière industrielle.

« M. Pimont a monté à Darnétal, près Rouen, en 1833, une fabrique de draps confectionnés d'après un nouveau procédé, qui, entre autres avantages, présente une économie considérable dans l'emploi des huiles indispensables à cette fabrication.

« On sait que la laine, quoique bien dégraissée, conserve toujours dans l'intérieur de ses tubes une certaine portion de matière huileuse qui lui est propre. De cette humidité qui existe ainsi à l'intérieur et de la sécheresse à l'extérieur, résulte cette disposition des filaments à rentrer sur eux-mêmes et à se crisper. Ainsi c'est pour détruire ces effets nuisibles à l'opération de la filature que l'on est obligé d'*ensimer* la laine pour rétablir, en quelque sorte, l'équilibre entre les deux surfaces des tubes.

« La nature de cette substance étant une fois bien connue, ne pouvait-on pas arriver au même résultat par un moyen plus simple et moins dispendieux? Toute la difficulté consistait à faire passer à la surface une portion du corps gras renfermé à l'intérieur; M. Pimont y est heureusement parvenu en faisant subir à la laine une espèce de

transsudation, qui permettait ainsi au corps gras de se répandre à l'extérieur.

« Après cette opération, la laine a subi un changement notable : elle a perdu de son poids, elle paraît plus fine, plus douce au toucher et s'allonge plus facilement. Par ce procédé toutes les laines blanches ordinaires peuvent être filées sans huile, à l'exception des laines très fines que l'on *ensime* au seizième seulement, au lieu du cinquième, uniquement pour empêcher l'évaporation dans l'opération du cardage.

« Suivant le même principe, la laine de couleur, soumise à cette transsudation, ne pouvait offrir exactement les mêmes résultats. On conçoit que ses pores ont dû s'ouvrir et laisser échapper une portion de la matière huileuse renfermée dans les tubes. Il devient donc, dans ce cas, indispensable d'en ajouter à la surface pour suppléer à celle qui a été perdue. Moitié de la quantité d'huile employée ordinairement suffit alors pour les laines les plus difficiles à filer.

« Pour la filature de celles qui sont teintes, cette économie d'huile est très importante, puisqu'elle est de 15 p. 100 environ ; pour la laine blanche, elle s'élève jusqu'à 20 et 25 p. 100, et l'on sait quelle immense quantité de laine se file annuellement en France pour la fabrication des draps.

« En résumé, les avantages qui résultent de ce procédé sont :

« 1° Très grande économie d'huile ;

« 2° Économie de savon ; car les draps moins gras n'exigent plus autant de savon pour être dégraissés ;

« 3° Économie de temps pour le cardage : les cardes sont débourrées moins souvent, et cette opération s'exécute avec beaucoup plus de promptitude ;

« 4° L'encollage est supprimé pour les gros draps, et réduit du tiers environ pour les draps fins ;

« 5° Le tissu est plus fort et plus régulier en ce que la trame moins grasse prend plus d'eau, et qu'ainsi elle peut entrer davantage et mieux recouvrir la chaîne ;

« 6° Certitude que les draps ne deviendront pas gras ; ce qui arrive quelquefois quand on emploie des laines nouvelles. Or ici le corps gras, extrait en grande partie par le procédé de M. Pimont, ne peut plus repasser à la surface par l'effet de la fermentation ;

« 7° Enfin, entretien propre et facile des ateliers et, ce qui est plus important encore, moyen de propreté et de salubrité pour les ouvriers.

« Une commission spéciale, prise dans le sein de la Société d'émulation, s'est rendue dans les ateliers de M. Pimont, et s'est convaincue de la réalité de tous ces avantages en voyant fonctionner les cardes, les métiers à filer et à tisser, puis en examinant avec attention les divers produits obtenus d'après ce procédé.

« La Société adresse des félicitations à M. Prosper Pimont, son titre de sociétaire le mettant hors du concours des médailles. »

On croit utile de rappeler que le tableau des cent principales substances employées dans les peintures, teintures et apprêts de l'Inde, se trouve au *Bulletin* de 1834 et le dernier rapport à celui de 1841.

SAVONS.

OLÉATES, STÉARATES, MARGARATES.

§ 178.

Signe, S.

Constitution de l'oléate de potasse :

Potasse	1	48	15,19
Acide oléïque	1	259	84,81
	1	307	100

Constitut. de l'acide oléïque anhydre.

Carbone,	35	210	81,08
Hydrogène,	29	29	11,20
Oxygène,	$2\frac{1}{2}$	20	7,72
	1	259	100

Constitution du savon mou de potasse :

Potasse	9,5
Huile	44
Eau	46,5
	100

Constitution du savon vert :

Potasse	9,5	53,5
Acides gras	44	
Eau		46,5
		100

Constitution du savon dur :

	SAVONS de Marseille.	ordinaire.	de table.	marbré.
Soude	10,24	8,56	4,6	6
Acide oléïque	59,20	60,94	50,2	64
— stéarique	9,20			
	78,64	69,50	54,8	70
Eau	21,36	30.50	45,2	30
	100	100	100	100
	Braconnot.	*Pelletier.*	*Berzélius.*	*Thénard.*

I. *Origine.* Huile et alcali.

II. *Préparation.* Pour préparer le savon ou pour opérer la saponification de l'huile d'olive, voici, le plus brièvement possible, comme on opère :

1° On prépare d'un côté des lessives caustiques de soude à divers degrés, depuis 5 jusqu'à 10 et 25 degrés de l'aréomètre de Baumé ;

3° De l'autre, on a les huiles obtenues par la pression des olives, et déposées comme il a été indiqué précédemment ;

3° La lessive faible est versée dans une chaudière très

longue et ayant un robinet au fond, au milieu, et on y verse une certaine quantité d'huile; on fait bouillir, on évite par les proportions de trop empâter et on pallie constamment, de sorte qu'il n'y ait ni lessive au fond, ni huile à la surface, et que tout soit homogène, on ajoute peu à peu de la lessive plus forte ; jusque-là l'huile doit toujours être en excès. Peu à peu le savon se forme, surnage ; on cesse de chauffer, et on laisse écouler et égoutter tout ce qui reste alors liquide au moyen du robinet du fond. Ce liquide contient aussi le carbonate qui n'a pu entrer dans la combinaison, et résultant d'un peu de soude qui échappe à la *caustiquation* par la chaux. On ajoute encore une certaine quantité de la plus forte lessive, on fait bouillir; le savon, plus ferme que la première fois, se sépare mieux encore; on égoutte de même. Ce premier produit est un savon impur et contenant beaucoup d'eau. Il est mêlé de quelques substances étrangères fournies par la soude, et principalement par de l'alumine et de l'oxyde de fer, et il en est coloré. Il peut être considéré comme composé de deux savons, l'un blanc et l'autre coloré, qu'il s'agit de séparer.

Il suffit pour cela de mettre le savon obtenu dans une lessive faible, on chauffe doucement; tout se dissout, et par un repos convenable, le savon noirâtre se précipite, parce qu'à une douce température il n'est plus soluble dans la lessive faible; par décantation, on sépare donc assez nettement tout le savon blanc supérieur, qu'on coule chaud dans des moules où il se solidifie par le refroidissement. C'est le savon blanc; le dépôt du fond de la chaudière forme le savon marbré. Selon la constitution définitive de ces deux savons, on voit

que sous le même poids le savon marbré contient plus de savon réel que le savon blanc. Les savons de soude sont durs. Les huiles de palme, de coco, Gengely, d'Illipe, font aussi des savons durs.

Les savons de potasse sont mous. Les savons communs se préparent avec des huiles de graines, avec des graisses, etc. ; les savons de toilette avec des huiles fines et des aromates; le savon transparent se fait en dissolvant le savon dans l'alcool et le laissant sécher.

L'alcali doit être caustique pour bien faire le savon.

Les savons de potasse, le savon mou, savon noir, savon vert, se préparent comme le savon dur de soude, mais au lieu d'huile d'olive, on y emploie des huiles de poisson, de graines, des graisses ; la cuisson se fait en une seule fois, et comme il est en bouillie et qu'il ne peut se mouler, on le coule dans les petits barils, tel qu'il se livre au commerce.

Les savons noirs, durs, sont le résultat de divers mélanges des résidus des savonneries, et aussi d'une dessiccation spéciale.

Les savons à dégraisser la laine en suint, la draperie, sont à base de potasse. Pour le dégraissage et le blanchiment des laines fines, on emploie plus généralement les savons blancs.

Le savon récent conserve beaucoup d'eau. Quelques fabricants, par des calculs faciles à qualifier, trouvent le moyen de conserver longtemps cette humidité, ce poids factice, frauduleux, jusqu'à vente et livraison ; ils le conservent dans des caves humides, et même sur ou dans du chlorure de sodium, qui ne le dissout pas. Il est facile, en en faisant sécher un poids déterminé, d'apprécier ces

qualités de savon, qui peuvent tromper le teinturier dans les calculs de ses opérations, lorsque 5 kil. de savon n'en contiennent réellement que 4 kil., et moins encore.

L'oxyde de fer, ajouté quelquefois au savon pour le veiner ou le rendre plus dur, peut aussi être nuisible dans certaines opérations de teinture, et il est utile que le teinturier le sache et en tienne compte.

Le suif, le saindoux et le beurre forment aussi des savons solides. On forme un savon commun avec la potasse et des déchets de laine, même colorée.

III. *Constitution des principaux savons.*

1° SAVONS DURS A BASE DE SOUDE.

	SAVONS	Corps gras.	Soude.	Eau.	
1	Blanc de Marseille.	50,2	4,6	45,2	*Thénard.*
2	Marbré.	64,0	6,0	30,0	*Id.*
3	—	60	6,0	34	*Darcet.*
4	De suif à 90 p. %.	52	6,0	42	*Ure.*
5	De Castille D = 1,0705. . .	76,5	9,0	14,5	*Id.*
6	— D = 0,9667. . .	75,5	10,2	14,3	*Id.*
7	Blanc de Glascow.	50	6,4	43,6	*Id.*

2° SAVONS MOUS A BASE DE POTASSE.

	SAVONS.	Corps gras	Soude.	Eau.	
8	Vert de France.	44	9,5	46,5	*Thénard.*
9	—	44	9,5	46,5	*Chevreul.*
10	—	42	9,4	39,2 + 9.4.	*Id.*
11	— de Londres.	39	8,8	52,2	*Id.*
12	— de Belgique.	46	8	46	*Ure.*
13	— d'Écosse.	36	7	57	*Id.*
14	— —	47	8	45	*Id.*
15	— avec huile de navette.	34	9	57	*Id.*
16	— — — d'olives. .	51,66	10	38,34	*Id.*
17	—	48	10	42	*Id.*

IV. *Constitution des acides gras.*

1° ACIDE STÉARIQUE. . . . { 96,6 acide. / 3,4 eau.

Formule : $C^{38} H^{38} O^4 D$.

Cet acide anhydre est composé de :

			Par expérience	atomes	par calcul.
Constitution :	Carbone	C	80,145	70	79,963
	Hydrogène	H	12,478	135	12,574
	Oxygène	O	7,377	5	7,463
			100		100

Poids atomique : L'atome de l'acide stéarique pèse 6699,5.

Capacité de saturation : 2,99.

Ce qui veut dire que dans ses sels neutres l'oxygène de l'acide est à celui de la base comme 5 : 2 ; elle est donc dans la même catégorie que les acides phosphorique et arsénique.

2° ACIDE MARGARIQUE. . { 96,6 acide. 3,4 eau.

Formule : $C^{34} H^{34} O^{4}$

		Par expérience	atomes	par calcul.
Constitution :	C	79,053	35	78,67
	H	12,010	65	12,26
	O	8,937	3	9,07
		100		100

Poids atomique : 3307,6.

Capacité de saturation : 3,02, c'est-à-dire au tiers de l'oxygène qu'il contient.

3° ACIDE OLÉIQUE (1) . . . { 96,2 acide. 3,8 eau.

Formule : $C^{34} H^{32} O^{4}$

		Par expérience	atomes	par calcul.
Constitution :	C	80,972	70	81,32
	H	11,359	117	11,09
	O	7,699	5	7,59
		100		100

Poids atomique : 6587.

Capacité de saturation : 3,036.

(1) ⊙ Substances secondaires, Δ substances colorantes.

Cet acide sature une quantité de base dont l'oxygène est à celui de l'acide comme 2 : 7. Il appartient donc à la même classe que l'acide stéarique.

4° GLYCÉRINE.	C 40,071 H 8,925 O 51,004
	100

Formule :	C^3	H^8	O^3
Constitution.	C 39,60	H 8,61	O 51,79 = 100

Pesanteur spécifique : 1,252 à 1,270.

La glycérine entre pour 8 à 15 p. 100 dans la constitution des corps gras, huiles végétales, graisse, suif, beurre.

La chaux, la magnésie et la baryte, forment des savons insolubles.

V. *Caractères et propriétés*. Un savon pur se dissout en outre dans l'eau pure. Son état de dessiccation et de fermeté doit être pris en considération; cependant cela ne suffit pas pour apprécier la quantité d'eau qu'il peut contenir, et aujourd'hui que la fraude, quelquefois le triste produit de la science mal appliquée, est très commune, il est bon de ne pas s'en rapporter aux seuls caractères physiques, et des épreuves doivent fixer préalablement à des achats d'une certaine importance. La lessive des savonniers est utilisée comme dissolvant, rongeant, etc., mais on la compose directement dans les fabriques d'impression d'étoffes. Quand on est voisin d'une savonnerie, il est économique de l'en tirer.

Le savon peut être considéré chimiquement comme un véritable sel. Le savon marbré contient 20 à 21, et plus, p. 100 d'eau. Lorsqu'il est préparé avec des soudes artifi-

cielles et non des soudes d'Alicante, on y ajoute du sulfate d'alumine et de potasse, ou de fer, au moment de le couler. On le prépare plus généralement maintenant avec la soude extraite du sel marin.

Ce qu'on a dit pour les huiles s'applique ici, relativement, aux diverses qualités de savon.

Il y a une très grande variété de savons, en raison des diverses espèces d'alcalis et de bases, de leur plus ou moins grand état de pureté, mais surtout en raison des diverses huiles.

Parmi les savons durs que nous classons ici par ordre de leurs qualités pour teinture, on connaît les savons blancs : 1° d'Espagne ; 2° de France, de Marseille, qui se font avec l'huile d'olive et soude ; les fabricants français y ajoutent assez ordinairement 1/5 d'huile d'œillette ou d'huile de navette, pour empêcher que le savon ne se dessèche trop et ne se casse, ne se réduise en petits morceaux en le coupant pour le détail ; 3° le savon marbré de Venise ; 4° le savon blanc russe, fait avec suif et potasse, puis les savons qui ne servent que pour toilette, les savons cosmétiques ; 5° le savon transparent de graisse de rognons et de soude, qu'on dissout et prépare par l'alcool ; 6° le savon de palme, avec huile de palmier et soude, qui se distingue par une odeur de violette très agréable ; 7° les savons d'amandes et parfumés par une infusion de roses, etc.

Il y a une sorte de savons insolubles qui s'utilisent dans quelques industries et pour l'entretien des machines, pour luts, mastics, mortiers, enduits, ciments, calfeutrage, etc.; tels sont les savons d'oxydes plombiques, de baryte, de strontiane, de chaux, de magnésie, d'alumine, d'oxyde

stannique, manganeux, zincique, ferrique, cuivrique, métallique, cobaltique, etc.

Il y a un savon mercuriel, ferreux, etc., et quelques acides composés de ce genre, spécialement attribués à la pharmacie.

Les métaux purs, réduits en poudre impalpable, peuvent aussi, jusqu'à un certain point, se combiner aux huiles et, à l'état plastique, avoir quelques applications.

Il y a aussi une grande variété de savons mous : 1° les savons verts, qui se constituent avec l'huile de chènevis, le suif et la potasse caustique ; 2° les savons noirs, avec des déchets de matières grasses animales ; on caustifie l'alcali par la chaux vive. En Allemagne, on fait éteindre de la chaux vive au milieu des cendres des foyers avec un peu d'eau, comme le font les maçons avec le sable et la chaux pour le mortier ; et après quelque temps de mélange, de battage, on met dans des tines pour lessiver. On fait d'abord bouillir de l'huile avec de la lessive faible, puis à la fin on ajoute de la lessive concentrée, on y mêle un peu d'indigo broyé avec de la potasse caustique, afin de faire tourner au vert la couleur brun-jaunâtre du savon. Le savon vert est en consistance de bouillie, et contient jusqu'à moitié de son poids d'eau, selon M. Berzélius, tome V, 332.

Les hydrates des terres, proprement dites, ne saponifient pas les huiles ; cependant, on peut obtenir du savon avec l'hydrate de magnésie, bouilli avec son poids d'huile grasse dans une quantité d'eau suffisante, tandis que la magnésie anhydre est sans action sur les huiles.

La densité des huiles grasses est variable, celle des savons l'est relativement ; mais, de plus, la quantité d'eau y

peut varier beaucoup ; de sorte que, pour le consommateur, une épreuve sur la valeur intrinsèque et réelle du savon, et sur sa constitution, devient souvent utile ; on peut, à cet égard, avoir une approximation suffisante en précipitant une dissolution d'un poids donné de savon, au moyen d'un sel de fer ou de plomb, qui en sépare toute l'huile, et, selon les proportions du précipité, connaître la quantité d'huile existant comparativement à un savon donné de bonne qualité, et dont la constitution est bien connue ; avec quelque pratique, ce moyen d'appréciation, quoique imparfait, peut suffire souvent.

Il y a des huiles qui s'épaississent, se dessèchent à l'air et s'y transforment bientôt en une substance transparente, une sorte de résine, et auxquelles, à cause de ces propriétés, on a donné le nom d'huiles siccatives. Elles servent, on le sait, à la préparation des vernis, des couleurs à l'huile ; les huiles appliquées aux étoffes, en se résinifiant ainsi, absorbent de l'oxygène, et dans cet état ne sont plus attaquables par les alcalis faibles, la lessive, le savonnage usuels des ménages.

On peut aussi faire du savon avec ces huiles, et on a même réussi avec des résines. On conçoit que ces savons ont des propriétés différentes des premiers, et qu'ils peuvent avoir d'autres applications très utiles en quelques circonstances, et particulièrement pour quelques apprêts pour les teintures et peintures des étoffes destinées, par exemple, à faire des stores, des parapluies, des ombrelles, des tentes, des marquises, etc., imperméables, indélébiles.

Dans les savons mous, vert ou noir, les margarate et oléate de potasse, et la glycérine, ou *principe* doux des

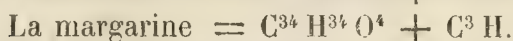
huiles, sont tous trois solubles dans l'eau, et, de plus, les deux sels de potasse sont solubles dans la glycérine; c'est pourquoi ces savons restent mous, quoi qu'on fasse d'ailleurs. La potasse est éminemment déliquescente, et dès lors toujours hydratée; tandis que dans les savons de soude il ne reste pas de glycérine. Le sel marin, qui est indispensable dans cette fabrication, a la propriété de faire prendre en masse les margarate et oléate de soude, et de séparer la glycérine soluble. La soude d'Alicante, etc., employée le plus ordinairement par les savonniers, contient du sel marin; en employant les sels de soude purs, on en ajoute alors une proportion convenable pour y suppléer.

Le teinturier doit nécessairement connaître la constitution du savon qu'il emploie avant de l'introduire dans ses opérations. Le savon blanc en effet peut éclaircir, vivifier une couleur, et le savon marbré, au contraire, foncer et ternir la même couleur.

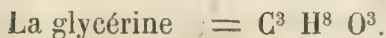
On voit ainsi, par tout ce qui précède, que la saponification est le résultat de l'action des acides gras sur les alcalis.

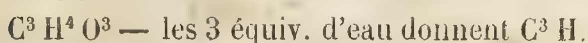
Les corps gras ne sont pas des composés définis.


La stéarine $= C^{38} H^{38} O^4 + C^3 H.$


La margarine $= C^{34} H^{34} O^4 + C^3 H.$


L'oléine $= C^{34} H^{32} O^4 + C^3 H.$


La glycérine $= C^3 H^8 O^3.$


$C^3 H^4 O^3$ — les 3 équiv. d'eau donnent $C^3 H.$

L'acide sulfurique décompose les savons et le groupe acide gras devient libre. En général, plus les corps gras sont mous ou liquides, plus ils contiennent d'oléine.

L'acide margarique est volatil; l'acide oléique ne l'est

point ou très peu, et l'acide stéarique est fixe ; la chaleur le décompose, mais ne le volatilise pas.

VI. *Avec les oxydes métalliques.* 1° Les savons de soude, de potasse et d'ammoniaque sont tous solubles. Les trois acides gras sont insolubles ; la dissolution de savon blanc ordinaire, l'eau de savon peu chargée est, tout le monde le sait, comme laiteuse, blanche, mousseuse, opaque. Mais lorsqu'elle est plus forte, alors elle est transparente, translucide, et non plus laiteuse ; c'est sur une dissolution concentrée, et presque aussi claire que l'eau, qu'on peut mieux juger de l'action et des effets des dissolutions métalliques. On parle ici du savon de soude, du savon pur, blanc de Marseille, le plus ordinairement préféré pour les bonnes et belles teintures.

2° Avec la chaux, la baryte, la strontiane, il se forme des savons durs insolubles ; l'essai n'a pas été fait avec la lithine.

Il se forme à la fois des stéarates, margarates et oléates de ces bases dans les savons de graisse ; ici on a principalement un oléate, et la soude reste libre en dissolution dans l'eau si la proportion de chaux, de baryte, etc., a été suffisante.

3° Les acides sulfurique, azotique et chlorhydrique précipitent l'acide gras, et le sel sulfate, azotate, chlorhydrate de soude reste en dissolution ; on doit tenir compte de cette action des acides en particulier lorsqu'on emploie comme mordants, etc., des sulfate, azotate, chlorhydrate d'alumine, de fer, d'étain, de plomb, de bismuth, etc.

4° La dissolution de sulfate de cuivre, ajoutée dans une dissolution de savon, donne un précipité de savon de cui-

vre d'un beau vert, et il reste en dissolution du sulfate de soude ou de potasse selon le savon employé. On ne peut passer cette réaction sans observer l'utilité de cette composition en teinture; car, en effet, c'est ici le secret du procédé de jaune bon teint sur laine comme sur coton ; c'est précisément par le mordant d'acétate de cuivre, bouilli dans l'eau de savon, (oléate de cuivre), puis le gaudage, qu'on produit les meilleurs jaunes et verts. On emploie ce savon de cuivre en si faible proportion que sa teinte verte n'empêche pas le jaune d'être pur, même dans les nuances les plus claires ; ce savon seul ne produit pas un vert assez solide ainsi, mais fixé par la vapeur, il donne un fond de vert clair recherché dans quelques articles. Les mordants acides lui enlèvent l'oxyde de cuivre, ce qui n'a pas lieu, à beaucoup près, aussi facilement une fois combiné à la substance organique textile et à la matière colorante. Ce savon de cuivre est soluble dans les corps gras, et absolument insoluble dans l'eau qui, à l'ébullition, et mieux encore par l'exposition à la vapeur, à la pression de 1 à 2 atmosphères, se fixe au contraire davantage, propriété dont on fait très utilement l'application en teinture ;

5° Les dissolutions d'alumine font un précipité dans l'eau de savon ; la dissolution de silice de même. Les dissolutions alcalines métalliques conviennent encore pour composer les mordants d'oléates. On applique le bain blanc ou savonneux après le mordant alcalin, alumineux, stanneux, ferreux, etc. ; et on a ainsi le mordant oléique, ou le savon métallique appliqué à l'étoffe ; on expose à la vapeur, et ensuite on passe au bain de teinture, soit chayaver, garance, quercitron, noona, cochenille, lacdye, etc., pour

produire les couleurs les plus riches et les plus fixes ; ce mode simplifie les apprêts ;

6° Les dissolutions de magnésie et de glucine donnent aussi un précipité blanc convenable pour couleurs pures ; celles d'yttria et de thorine n'ont pas été essayées ;

7° La dissolution de manganèse, sulfate ou acétate, donne aussi un précipité ; la peroxydation en est contrariée en donnant le bain de savon avant ; mais lorsque la peroxydation est complète, quand la couleur solitaire ou brun de manganèse est bien montée, on donne le bain de savon alcalin après, et ainsi cet inconvénient n'a plus lieu ; la couleur ne bringe plus, elle s'unit bien, et l'huile adoucit aussi l'étoffe, qui par cette teinture intense serait rude, et un peu moins aisée à œuvrer par le filateur ou le tisserand, ou l'apprêteur; le savon ammoniacal est cher, mais convenable;

8° Avec les dissolutions de zinc, on forme un savon incolore, insoluble dans l'eau, soluble dans les huiles et les corps gras en général, et décomposable par les acides même faibles. Outre ces propriétés comme mordant ou réserve, ce composé, convenablement exécuté, donne un moyen puissant, efficace, pour la conservation du bois, comme il fait un des meilleurs apprêts pour celle des étoffes. Pour cela : 1° on imprègne le bois, l'étoffe, etc., par un bain chaud ou bouillant de sel de zinc, sulfate ou acétate ; 2° ébullition dans l'eau de savon ; 3° lavage, lissage. Alors l'eau ne peut plus pénétrer ce bois, devenu plus dur ; il est inaltérable, minéralisé, imputrescible. Ce procédé excellent a été vérifié et contrôlé par l'expérience en grand. On se sert aussi du sel de zinc, dans ces mêmes conditions, pour le tissage à la mécanique ;

9° Les dissolutions de fer s'introduisent dans le savon marbré ; le fer s'y trouve à l'état d'oxyde bleu intermédiaire du proto et du sesqui-oxyde de fer. La marbrure de ce savon, lorsqu'on le coupe, présente en effet une couleur bleue un peu ardoisée, mais peu à peu, à l'air, elle devient jaune-rouille, le fer passe à l'état de sesqui-oxyde. Dans ce dernier état seulement il est insoluble. On emploie fort souvent les apprêts huileux et les dissolutions de fer pour obtenir ces mordants. Toutes les couleurs, nuances et teintes, sur coton, etc., violet, palliacate, giroflée, mordoré, amaranthe, cramoisi, lilas, lie-de-vin, mauve, puce, noir, en bon teint et grand teint, sont mordantées par ce savon de fer, produit par double décomposition.

On peut aussi faire absorber une dissolution de pyrolignite de fer, etc., à des arbres sur pied et en pleine végétation sans leur être nuisible, et par suite ces bois deviennent durs, presque indestructibles, et, de plus, peuvent être facilement teints en très belles brunitures bon teint, comme aussi en très beau bleu de France faux teint.

Dans la teinture de la laine, il est bien probable que la partie grasse, constituante de cette matière textile, participe avec l'oxyde à la formation d'un composé, d'un savon analogue, qui fixe parfaitement les couleurs, tous ces savons métalliques étant d'autant plus fixes et insolubles qu'ils sont plus chauffés, plus cuits, pour ainsi dire, et plus desséchés ;

10° Les dissolutions d'étain se présentent dans les mêmes conditions. Il n'y a guère à douter que la fixation de la couleur écarlate sur laine est due principalement à quelque composé analogue : 1° d'une substance grasse de

l'insecte, soit cochenille, laque ou kermès; 2° de celle de la laine elle-même; 3° de la substance colorante; et 4° de l'oxyde d'étain. Il y a là en effet tous les éléments d'un savon d'étain coloré, insoluble, fixe. Nous aimons mieux toutefois nous réserver en cette théorie, en ne la donnant encore que comme une hypothèse, une probabilité.

Le rouge sur coton par le chayaver, la garance, etc., on le rappelle, ne peut atteindre à tout son éclat et à la plus parfaite fixité, qu'au moyen de l'oléate stannique;

L'huile tempère, restreint l'action de l'acide stannique, qui seul dessèche, altère plus ou moins l'étoffe.

11° Les sels de cobalt, nickel et cadmium, n'ont pas été essayés:

12° Ceux d'arsenic, de chrôme, d'antimoine, sont remarquables; quelques applications en sont faites dans les couleurs métalliques, pour vert, jaune, orange, capucine, langouste, bronze, olive, etc.;

13° Ceux de molybdène donnent aussi quelques précipités utilisables, mais leur rareté en a empêché l'essai en grand;

14° Les sels de vanadium, tungstène, colombium, titane, tellure, urane, cerium, osmium, palladium, rhodium, iridium, n'ont pu être essayés;

15° Les dissolutions de bismuth donnent un mordant qu'on allie à d'autres oxydes, à ceux de cuivre, de zinc et de plomb, avec lesquels il a quelque analogie;

16° Les dissolutions de mercure forment des savons utilisés souvent en médecine, mais rarement en teinture; l'oléate sulfuré de mercure est vermillon;

17° Celles d'argent, d'or et de platine, sont de trop haut

prix pour être proposées, quoique offrant des colorations magnifiques, dues sans doute à la grande intensité, en général, de leurs composés, intensité qui semble une condition expresse et caractéristique pour toutes belles couleurs, soit claires ou foncées ;

18° On se sert dans la marine d'un savon fait avec de la résine (colophane), qui se dissout très bien dans l'eau de mer. Ce savon résineux peut être proposé pour quelques apprêts.

VII. *Usages.* Les divers savons durs ou mous, solubles, servent en teinture : 1° pour dégraisser; 2° pour blanchir les laines; 3° pour aviver les couleurs; 4° pour le foulon, le feutrage des draps, etc. Toutes ces applications sont bien connues, mais les suivantes le sont moins.

Les savons métalliques insolubles, quoique faits indirectement et immédiatement par double décomposition, ont une utilité fondamentale dans la plupart des teintures; l'union, la combinaison de l'huile ou de la graisse avec les oxydes métalliques, est souvent la base, le mordant d'une couleur teinte ou peinte, et quelquefois le principe colorant seul.

En dissolvant dans l'ammoniaque ou l'alcool, ou autres agents volatils, ces savons insolubles dans l'eau, on peut les appliquer sur les étoffes et les mordanter, ou même les teindre ainsi d'une seule opération.

Les oléates, margarates, stéarates et *résinates* métalliques insolubles, doivent être considérés comme constituant des mordants, tout aussi bien que les tannates et gallates; ces six séries de sels constituent généralement le fond des couleurs bon teint et grand teint. Les savons faits avec les

huiles siccatives ne sont pas moins utiles à étudier en ce sens; car les propriétés qu'ils ont de pouvoir diviser infiniment ces huiles et de permettre de les appliquer uniformément sur les écheveaux, les fils, les tissus, dans des proportions nécessairement toujours très faibles, puis de se résinifier, de s'oxyder, de se solidifier, de se fixer en même temps que l'oxyde métallique, offrent des éléments très favorables, selon moi, à la constitution de teintures très fixes.

Il convient pour faire ces combinaisons du savon métallique sur l'étoffe, pour constituer à la fois l'apprêt et le mordant, d'opérer en très faibles proportions et avec quelques soins pour réussir à l'appliquer bien uniformément; pour cela on applique quelquefois la base métallique la première, et on finit par un bain d'huile plus ou moins alcalisée ou tout simplement par un bain de savon, que quelquefois même il faut faire bouillir avec l'étoffe, et à vase clos; puis exposer à la vapeur... Dans quelques teintures fines de première qualité, on donne non seulement 1° un bain de savon après toutes les opérations du dégras, mais 2° après le mordant, et 3° après la teinture. Le savon stannique est l'agent par excellence pour vivifier, roser les rouges de chayaver, de jong-koutong, de soga, de garance, de noona, etc. Quelquefois au contraire on commence par l'apprêt d'huile et on finit par l'application du bain tenant le sel métallique, le mordant en dissolution; de toutes manières, il faut une certaine habileté de pratique et de manœuvre pour l'appliquer également sur toutes les parties des fils et des tissus, tant la décomposition est prompte; pour modérer cette force d'affinité qui tend à occasionner des taches indélébiles, des bigarrures dans les couleurs, il vaut mieux en

général ajouter un peu d'alcali caustique à la dissolution du savon, et ajouter le savon ou l'huile en plusieurs fois et à froid d'abord, et suivre incessamment la manœuvre dans le bain et à l'aise, puis chauffer peu à peu, comme on fait pour le garançage, etc. ; avec ces précautions on réussit à en faire l'application très uniformément.

On est obligé quelquefois de passer à un acide très faible l'étoffe imprégnée du bain savonneux, pour commencer la fixation de l'huile, et cela plutôt lorsqu'on doit la passer ensuite dans une dissolution alcaline d'un oxyde métallique.

On se sert aussi du savon pour *réserves* des parties blanches dans les dessins; dans ce cas on l'allie à de la terre de pipe, de la cire, etc.

On se sert aussi à l'occasion d'un bain de savon tiède, chaud ou même bouillant, pour dégorger un mordant avant la teinture, quelquefois mêlé à de la bouse de vache ou du crotin de mouton.

Les savons résineux en général enlèvent mieux les taches de résine, de goudron, que les autres savons; pour bien réussir il faut 1° préalablement imprégner la tache avec un peu d'huile, 2° savonner, et 3° lessiver... Ceci s'applique plus particulièrement aux opérations à faire subir aux tissus pour les préparer pour la teinture.

Les savons en général doivent être considérés comme des agents essentiels de la teinture; 1° comme apprêts, 2° comme mordants unis aux oxydes métalliques, 3° comme agents de dégorgeage, d'avivage, 4° de dégraissage, de foulon, 5° comme épreuves des bonnes teintures qui, la plupart sur coton, se finissent par un bain de savon bouillant, 6° et principalement pour le blanchiment des étoffes

écrues de laine, etc., et pour le nettoyage de celles teintes.

Dans ces diverses applications, tantôt c'est l'huile seule qui est réellement d'utilité dominante, et tantôt ce n'est que l'alcali; mais mitigés ainsi toutefois ils conviennent mieux dans beaucoup de circonstances.

HUILES DE SÉSAME, DE GENGELY (SESAMUM ORIENTALE), D'ILLIPÉ (BASSIA LONGI FOLIA).

§ 179.

On n'a point encore employé ces diverses huiles dans les teintures en Europe. Les Indiens en font usage de temps immémorial pour les apprêts des *chites*, ou toiles peintes, et pour la plus grande partie de leurs teintures si justement renommées par leurs bonnes qualités.

On peut voir à ce sujet les divers mémoires de M. D. Gonfreville, publiés en 1845-46-47 dans le *Recueil industriel de la Société polytechnique*.

Ces apprêts huileux contribuent évidemment à la grande fixité des couleurs indiennes en général; mais le mode de leur application, les procédés de pratique employés ont aussi quelque influence, et ils diffèrent des nôtres dans quelques détails essentiels des manipulations. Ces opérations, très longues en général et très multipliées, ont toutes un but vers la perfection de la teinture, et rien n'est négligé à cet égard. Le bas prix de la main-d'œuvre, la chaleur du climat concourent aussi à quelques avantages en ce sens, outre la nature particulière de quelques agents colorants.

Indépendamment des nombreux apprêts huileux donnés avant la teinture ou la peinture, quelques-uns aussi sont

donnés après et ajoutent encore aux bonnes qualités qui les distinguent.

Quoiqu'on sache bien faire en France, et quoique cela y soit certainement possible, des considérations particulières font souvent négliger, supprimer, abréger les opérations utiles, de sorte que nos teintures n'ont pas autant de fixité et ne résistent pas si longtemps à l'air et aux savonnages que celles de l'Inde. Des épreuves comparatives, irréfragables et décisives en ont été faites.

TAGAREY-VEREY.

§ 180.

I. *Origine.* Graines du cassia-tora.

II. *Caractères.* La décoction de cette graine donne un bain mucilagineux, gommeux et fermentescible.

III. *Usages.* Le principal usage de cette graine est pour la véritable cuve d'Inde. On a donné à cet égard tous les renseignements désirables dans un Mémoire sur la teinture en bleu des toiles dites *guinées*, selon le procédé des Indiens, publié dans le *Technologiste*, janvier et février 1846.

On y voit que 1° la décoction de tagarey-verey, ou de graines de cassia-tora, et 2° un alcali rendu caustique par la chaux de coquillages calcinés et nommé *karum,* ou lessive, par les Indiens, sont les deux agents employés pour désoxygéner et pour dissoudre l'indigo. Dans ce cas 1° le tagarey-verey remplace comme désoxygénant la garance, le son, le miel, etc., employés en France pour la cuve à chaud, dite aussi cuve d'Inde, ou les sulfates de protoxyde de fer, l'hydrate de protoxyde d'étain, le sulfure d'arse-

nic, etc., pour la cuve à froid, et 2° le karum remplace comme dissolvant la potasse, la soude, l'urine, l'ammoniaque dans la cuve à chaud, ou la chaux dans la cuve à froid.

La cuve d'Inde véritable, la cuve au tagarey, au karum et à l'*indigo terré* dans l'Inde se monte à froid, ou plutôt sans feu, sans fourneau et dans des jarres enfoncées dans le sable jusqu'au bord ; mais il faut bien tenir compte que le soleil et le sable à la latitude de Pondichéry tiennent presque constamment ce bain de teinture à une douce chaleur, et que dans le nord de la France, même en été, il faudrait établir ces cuves sur des fourneaux pour établir autant que possible les mêmes conditions pour la monture, le service, l'entretien et la conservation de cette cuve.

M. Tougard a essayé, à Rouen, sa culture avec succès.

SECTION VII.

DES SUBSTANCES ORGANIQUES.

§ 181.

Les huiles et les savons constituent, parmi les substances secondaires qui servent en teinture, une classe de composés ayant une grande importance dans les procédés relatifs aux apprêts et aux altérants, c'est-à-dire à ces deux classes d'opérations qui commencent et finissent les teintures en général ; mais il est encore d'autres substances introduites intermédiairement qui, par leurs propriétés spéciales, y deviennent indispensables, selon les circonstances qui se présentent et le but qu'on se propose. Pour appliquer,

par exemple, un mordant, une réserve, une couleur, indépendamment des agents essentiels, il faut y ajouter, quand il s'agit d'impression particulièrement, des agents neutres ayant la propriété d'épaissir ces compositions convenablement à leur destination.

Il faut que l'apprêt de l'étoffe et la constitution du composé tinctorial concourent également à limiter rigoureusement les dessins, à les trancher net, et à cet égard l'exemple le plus simple s'en trouve dans le papier même destiné à l'écriture ; il doit être tel que l'encre ne s'étende pas au-delà des caractères tracés; il faut que le papier ne *boive* pas, ou, si le papier est susceptible de *s'emboire*, il faut que la composition soit telle qu'elle s'y oppose ; telle est, par exemple, l'encre grasse d'imprimerie qui reste parfaitement nette sur du papier buvard, etc.

De même une étoffe peut être préparée comme le papier, ou bien encore la composition colorante, etc., doit être telle, ou enfin tous deux concurremment doivent l'être de manière à obtenir des dessins parfaitement nets, même dans les traits les plus déliés. Les Moutchys indiens se servent pour cela de lait de buffle et d'infusion de myrobolan, et après la dessiccation, ils lustrent l'étoffe en la frottant avec un gros coquillage, *chanque*.

Dans la teinture en unis, on a de même des opérations intermédiaires, dans lesquelles il faut tenir compte de l'action de ces agents secondaires, puisque ces fonds unis d'abord peuvent être destinés à être enlevés, *rongés*, etc., en partie pour des dessins, ou pour y appliquer d'autres couleurs, *réserves*, *rentrures*, *enlevages*, *rongeants*, *conversions*, *absorbants*, etc. Il faut donc aussi quelquefois, dans

ce cas, incorporer dans le dernier bain de teinture même quelques-uns de ces agents qui disposent l'étoffe à ne pas s'emboire. Pour obtenir ces résultats, on se sert de gomme, d'empois, d'amidon, de farine, de colle-forte, de fécule, de dextrine, de leiocome, d'albumine, de gélatine, etc.

Comme ces premiers articles d'ailleurs s'appliquent plus particulièrement dans l'industrie relative à la peinture et à l'impression des étoffes, ce qui n'entre pas dans le plan de cet ouvrage, nous ne ferons que les nommer, nous réservant de traiter convenablement de leur application spéciale dans un ouvrage sur la peinture des étoffes en général et en particulier, selon les procédés de l'Inde, d'après nos documents officiels Voici ces articles :

1. Amidon.	9. Salep.	17. Alcool.
2. Dextrine.	10. Gélatine.	18. Esprit de bois.
3. Leiogome.	11. Albumine.	19. Bouse.
4. Gommeline.	12. Sang.	20. Lait.
5. Fécule.	13. Urine.	21. Miel.
6. Gommes.	14. Adipocire.	22. Fiel.
7. Résines.	15. Cire.	23. Essence.
8. Farine, son.	16. Caoutchouc.	24. Terre de pipe.

Quelques-uns de ces articles sont utilisés spécialement par l'apprêteur d'étoffes, ou par le teinturier-dégraisseur. Quelques substances odorantes sont introduites aussi dans des teintures fines, et dans les derniers apprêts des étoffes.

Outre cela, les apprêts de teinture proprement dits exigent une autre classe de substances, comprises sous le nom général d'*astringents*, et dont la galle peut être considérée comme le type. On traitera ici le plus brièvement possible de ces derniers articles seulement.



SECTION VIII.
DES ASTRINGENTS.

I. NOIX DE GALLE.

QUERCUS ŒGILOPUS. QUERCUS PEDUNCULATA. QUERCUS ROBUR.
CHÊNE DUR.

GALLE NOIRE D'ALEP, GALLE BLANCHE DE SMYRNE } QUERCUS INFECTORIA.

GALLE DE FRANCE, GALLON } QUERCUS ILEX.

§ 182.

CONSTITUTION. Suivant *Davy* 500 parties de noix de Galle d'Alep sont constituées de :

1° Solides. 185	130 parties de tannin.	
	31 —	d'acide gallique.
	12 —	de mucilage.
	12 —	de sels divers.
2° Liquides et gazeuses. 315		
500		

On doit à *M. Guibourt* une analyse plus détaillée :

	Quantités approximatives.
Acide tannique.	65
— gallique.	2
— ellagique. . . . . — lutéo-gallique.	2
Chlorophylle et huile volatile.	0,7
Matière extractive brune.	2,5
Gomme.	2,5
Amidon.	2
Ligneux.	10,5
Sucre liquide. . . . . Albumine. . . . . Sulfate de potasse. . . . . Chlorure de potassium. . . . . . . Gallate de potasse. . . . . — de chaux. . . . . Oxalate — . . . . Phosphate.	1,3
Eau.	11,5
	100

I. *Origine*. La noix de galle est une excroissance sphé-

rique produite par la piqûre d'un insecte, espèce cynips (*diplolepis gallæ tinctoriæ*) de l'ordre des hyménoptères, sur les pétioles, les feuilles d'une espèce de chêne, le *quercus infectoria* de la monoécie polyandrie et de la famille des amentacées.

La femelle, lors de la ponte, en perce l'épiderme pour y déposer ses œufs et meurt. Il s'y forme bientôt une excroissance qui enveloppe la larve qui en provient; les œufs ainsi conservés et éclos, les insectes vivent aux dépens et à l'intérieur du végétal. Lors de leur parfaite croissance, ils percent leur nid après avoir subi toutes leurs métamorphoses, et peu de temps après se posent non loin de là pour produire une nouvelle génération.

II. *Récolte.* Les meilleures galles sont récoltées avant la sortie de l'insecte ; ce sont les galles noires. Celles qu'on laisse trop longtemps ou qu'on oublie et qui tombent d'elles-mêmes sont épuisées et vidées en grande partie par l'insecte et sont blanches, plus légères et percées d'un trou qu'on a remarqué être au même orient et qui est fait par l'insecte à sa sortie. Il y a quelques galles blanches non trouées.

Cette récolte est très facile, il ne s'agit que de la faire par un temps bien sec, et on peut immédiatement, sous l'arbre même, emballer les noix de galle pour les livrer au négoce. C'est principalement dans l'Asie-Mineure et à Alep, en Syrie, qu'on en récolte la plus belle qualité.

III. *Variétés de noix de galle.* Il y a aujourd'hui une très grande variété de galles dans le commerce; ce qu'on nomme galle en général dans le règne végétal est une exubérance produite sur quelques plantes et arbres, mais plus

particulièrement sur les feuilles et les pédoncules des chênes, de quelques mélèzes et autres arbres verts, par la piqûre de divers insectes.

La transsudation produite par cette piqûre est plus ou moins abondante; la tumeur qui en résulte devient plus ou moins grosse et commence par envelopper l'insecte qui vit ainsi à son intérieur des sucs du végétal; par suite de sa maturité, de la cessation de végétation vers l'hiver, ces galles restent plus ou moins vidées par l'insecte. Les meilleures galles sont les plus grosses, d'un brun verdâtre, lourdes, non trouées, l'insecte étant renfermé mort; on les dit dans le commerce galles noires... Ce sont les plus estimées et les plus chères. Anciennement j'en ai vu de la grosseur de 25 à 30 millimètres de diamètre, à peu près sphériques, dures et offrant dans leur cassure une résine cristalline abondante; ces qualités sont très précieuses dans les apprêts des couleurs grand teint, mais depuis trente ans on n'en voit plus dans le commerce de cette beauté; soit qu'elles reçoivent une autre destination ou restent employées dans le pays, soit qu'on les récolte trop tôt, soit qu'on en néglige d'une manière quelconque la culture, ou plutôt celle de l'arbre *quercus*, chêne, qui les produit; probablement qu'aussi la vigueur et l'âge du chêne contribuent en même temps à la beauté de la galle qu'il produit, et que de trop fréquents et trop précoces abatis ou des arbres trop jeunes ne permettent pas d'obtenir des galles noires si volumineuses et si riches en principe astringent. L'agriculteur a un intérêt réel à nous assurer pour les teintures tout ce que la nature peut seule créer de plus beaux produits, avant que l'art des chimistes puisse se permettre

de les attaquer ou de les séparer, les purifier, et prétendre à les perfectionner.

IV. *Caractères et propriétés*. On distingue dans le commerce au moins une douzaine de variétés de noix de galle.

Après celles d'Alep, qui sont généralement les plus estimées, on peut les placer dans l'ordre suivant pour leur qualité.

On en excepte cependant celles 1° de l'Inde, et 2° de Chine, reconnues supérieures, mais qui sont assez rares sur les marchés français.

Dans les noix de galle d'Alep, de Smyrne, de Tripoli ou du Levant, il y a deux qualités principales : 3° la noire, et 4° la blanche ; on en fait une troisième qualité par les calculs du négoce en mêlant ces deux qualités en diverses proportions ; c'est ce qu'on est convenu d'appeler 5° galle en sorte.

On place ensuite les noix de galle : 6° de Sorian, 7° d'Italie, 8° des Abruzzes, 9° de la Romanie, puis celles 10° d'Istrie, 11° d'Esclavonie et 12° diverses galles communes du midi de la France connues dans les ateliers sous le nom de *gallon*.

Les galles de Chine et de l'Inde, qu'il ne faut pas confondre ici avec les trois espèces de myrobolans, sont en général plus grosses, plus lourdes, spécifiquement que la galle noire d'Alep, la plus belle. Elles sont très dures, lisses, luisantes par frottement ; elles sont vert foncé ou presque noires à la surface, mais fauve intense à l'intérieur ; elles ont de plus, de place en place, des éminences terminées en pointe et assez dures pour rayer le bois de teck, qui est plus ferme encore que le chêne.

J'en ai fait usage dans l'Inde pour beaucoup d'opérations de teinture, et la supériorité de leur produit me semble incontestable. Il est à regretter que le haut négoce ne procure pas à nos ateliers de teinture en France ces excellentes galles auxquelles rien ne peut suppléer pour constituer de bons apprêts, et pour obtenir des couleurs corsées, riches, intenses et solides.

Ces galles sont difficiles à casser, leur intérieur présente une sorte de cristallisation. Le fond semble comme verni et donne assez l'idée d'une substance résineuse ; elles ne se pulvérisent pas aisément, elles se collent ; dans l'eau froide seule, elles perdent près de moitié de leur poids, et à l'eau bouillante plus encore.

A demi-cuisson, elles forment une bouillie comme syrupeuse, gluante, jaunâtre, visqueuse, qui adhère fortement aux doigts en la pressant. Les Shettys les nomment *macha-kay*, et les noix de myrobolan *cadou-kay*.

Les galles de Chine ont une teinte moins foncée et un peu plus rougeâtre, toutefois il s'en trouve aussi qui approchent de celle du macha-kay de l'Inde.

Ce que les Chinois appellent *peitseu* est encore une galle particulière et bien distincte.

Dans les galles d'Alep qui ne sont pas trouées, on en trouve de noir verdâtre, de noir olivâtre, de noir bleuâtre, comme celles de l'Inde et de Chine, de vert foncé, de vert moyen ; et dans celles qui sont trouées il n'y en a point de noires ; elles sont quelquefois d'une teinte un peu verdâtre, mais le plus communément fauve, gris blanchet, nankin, et non blanches, quoique le mot y soit consacré.

Les galles noires contiennent tout formé et cristallisé à

leur intérieur de l'acide tannique et probablement de l'acide gallique en petite quantité, considérant cet acide comme n'étant que le premier, un peu plus oxygéné et peut-être seulement alors dans un état de maturité plus avancé. Elles contiennent une sorte de résine gommeuse soluble dans l'eau, assez abondante, qui pourrait bien n'être aussi que l'acide tannique à l'état naissant; la réunion de ces trois éléments, quoi qu'il en soit, constitue la substance soluble éminemment et essentiellement utile en teinture; et son abondance, sa maturité, sa perfection, établissent réellement les qualités de la noix de galle. Les galles blanches contiennent moins de principes solubles. Toute galle qui reste dure après quelque temps d'ébullition est de mauvaise qualité.

Les galles sont rarement fausses, cependant quelquefois on teint les blanches en noir, mais la ruse est trop grossière, et d'ailleurs on les reconnaît à leur légèreté et à la présence des trous.

Dans les noix de galle d'Italie et d'Istrie, ces principes existent en bien moindre proportion, et même souvent la partie résineuse, comme on l'entend ici, paraît détruite; soit qu'elle ait été absorbée pour la nourriture de l'insecte, soit qu'elle ait été, comme la sève, transformée entièrement en d'autres principes pour la formation du végétal, car cette substance semble bien n'être que dans un état intermédiaire de la sève et de l'écorce, puis du ligneux, puisque en effet en séchant à l'air elle brunit, durcit et se *lignéfie*.

Dans les gallons, il n'existe que des traces d'acide tannique, et conséquemment la valeur intrinsèque et le prix relatif de ces divers articles ne doivent se baser que sur la quantité positive de principe astringent réel qu'ils contien-

nent. La belle galle noire d'Alep coûte entre 250 à 300 fr.; le gallon se vend 20 à 30 fr. les 100 kil.

V. *Agents chimiques.* L'eau dissout les 7/8 d'une excellente galle noire, et les 4 à 5/8 de la galle noire commune.

L'infusion ou décoction de galles d'Alep donne les résultats suivants avec quelques agents chimiques.

Le chlore l'éclaircit sans précipité, le brôme la fonce en la rendant opaque et la dissolution d'iode la brunit davantage et forme un précipité d'une teinte pourprée. La dissolution aqueuse de potasse caustique en rehausse la teinte, mais sans y causer de précipité. Celle de soude caustique agit de même; l'ammoniaque à 22° fonce beaucoup sa nuance, et trouble la dissolution d'abord, puis la rend transparente.

Les carbonates alcalins y produisent des précipités d'une teinte un peu plus foncée, mais cette teinte peut être due simplement à l'état de concentration seule du principe colorant.

Ces effets en général sont analogues à ceux produits par les acides tannique et gallique modifiés seulement par le principe colorant fauve qui y est adjoint.

L'acide sulfurique précipite l'acide tannique et la substance colorante.

L'acide azotique de même, et par réaction y forme de l'acide gallique, et en modérant cette action convenablement, on en augmente le pouvoir astringent. L'acide azotique seul dissout le carbone qui est ici en grande quantité, et directement en forme, on le sait, une sorte de tannin.

L'acide chlorhydrique produit un effet analogue; à froid,

il précipite l'acide tannique et à chaud le transforme en acide gallique. L'acide sulfhydrique y cause un précipité abondant.

Sauf l'intervention des diverses substances colorantes dans les autres *astringents*, cachou, myrobolan, sumac, tan, dividivi, kino, ratanhia, etc., les résultats sont analogues à ceux produits sur les acides tannique et gallique purs.

Les acides acétique, citrique, oxalique, tartrique n'ont pas d'actions remarquables, mais l'acide oléique réagit peu à peu sur l'infusion de galle assez concentrée, il se forme en quelques jours un magma qui prouve une combinaison nouvelle ou une modification quelconque dans ces agents; on sait d'ailleurs quelle action utile s'exerce en teinture entre les apprêts huileux, la substance astringente et la base du mordant; on voit que l'acide oléique a non seulement de l'affinité sur les bases métalliques, mais qu'il en exerce une directe sur le principe astringent, et concourt ainsi puissamment à la fixité obtenue dans les composés qui en résultent.

Pour se rendre compte de l'action d'un sel métallique sur l'infusion de galle, en ce qu'elle a d'applicable à la teinture, il ne suffit pas, ce me semble, de les mêler simplement, comme on est dans l'usage de le faire, car presque toujours ainsi l'effet possible n'est pas complet; l'acide tannique ou gallique s'empare bien de la base du sel, mais souvent le dissolvant de cette base réagit sur le principe obtenu et en modifie la teinte; tandis que, en ajoutant un acide très faible, si le dissolvant était un alcali, ou un alcali très faible, si le dissolvant était un acide, on aide à compléter l'action, l'échange des bases, car dans l'infusion des dé-

coctions de galle, l'acide tannique est aussi retenu par quelqu'affinité et la présence de l'étoffe ne suffit presque jamais seule pour déterminer cette double décomposition.

Dans les essais où l'étoffe n'est pas présente; on n'est pas dans les mêmes conditions pour apprécier rigoureusement l'effet de son intervention dans les décompositions accomplies lorsqu'on opère simplement dans un verre à expériences.

On n'a toujours ainsi qu'une idée incomplète de la teinte que produirait réellement sur l'étoffe les mêmes compositions appliquées alternativement.

En général, l'agent chimique nécessaire dans ce cas, pour établir l'équilibre d'action et la neutralité convenables, doit être ajouté en très faible quantité, et dans un nouveau bain, et ainsi il est reconnu indispensable pour obtenir tout le produit possible d'une composition ou d'un bain colorant. Si, par exemple, on ne passait pas à un alcali faible le gris de galle et tonne, avant de le finir, le bain tournerait et il faudrait que le dégorgeage soit fait par le bain même de teinture en pure perte; les chimistes, dans les petites expériences, n'en tiennent pas compte.

L'infusion de gélatine et d'albumine y déterminent un précipité plus ou moins abondant, selon la plus ou moins grande quantité d'acide tannique qu'elle contient; plus l'infusion de galle est ancienne, moins ce précipité est sensible en raison de l'acide gallique formé.

Une étoffe imprégnée légèrement et d'une manière convenable et bien uniforme, d'une infusion de gélatine, puis cette étoffe séchée et chaude, passée dans une décoction de galle tiède, reçoit ainsi un apprêt constituant une espèce

de tannage sur lequel la plupart des mordants métalliques ont une grande disposition à se fixer; l'intervention de l'huile, ou seulement de la substance graisseuse ou gommeuse de l'étoffe, comme dans la laine ou la soie, ou celluleuse comme dans le coton, concourent aussi à fortifier ou à établir la stabilité qu'on cherche en général dans les composés tinctoriaux de première qualité.

L'action de l'alcool, de l'éther, des huiles essentielles présente aussi quelques particularités utiles à la théorie, mais le prix de ces substances organiques est jusqu'à présent un obstacle à ce qu'elles puissent avoir des applications dans la pratique de la teinture en grand ; et c'est principalement dans cette spécialité générale que l'action des diverses substances entr'elles est étudiée et signalée dans cet ouvrage.

VI. *Préparation du bain d'engallage.* Pour préparer un bain de galle, voici les soins que la pratique a appris à apporter et sur lesquels la moindre négligence, la plus petite omission ont toujours quelque inconvénient ou causent quelque perte. On donne volontiers ici ces détails tout de pratique, parce qu'ils s'appliquent ensuite d'une manière générale à d'autres bains compris indistinctement sous le nom générique d'*engallage*, avec une vingtaine de substances astringentes dont on fait usage plus ou moins en teinture ou dans les diverses industries qui s'y rapportent.

1° Il faut être fixé d'avance sur la quantité précise de bain nécessaire pour imprégner une étoffe sèche, et cela n'est pas toujours aussi facile qu'il peut paraître d'abord, la pratique seule l'enseigne; on conçoit en effet que, sans cette précaution préalable, si on a fait un bain trop étendu et qu'on ait à engaller, par exemple, dans la proportion

de 15 de galle par 100 d'étoffe, le bain non employé diminue d'autant la proportion nécessaire qui était fixée, et cette différence suffit pour faire manquer un échantillonnage. Sa qualité influe aussi sur le résultat.

2° On doit donc tenir compte aussi de l'évaporation produite par l'ébullition et même pendant la manœuvre, et pour cela les chaudières ou les autres vases qui contiennent le bain d'engallage doivent être gradués pour diverses quantités d'étoffes et de galles.

3° On fait pulvériser, ou au moins concasser la noix de galle, en évitant la perte qui, faute de précaution, peut être assez importante en déchet seul de poussière enlevée dans un courant d'air, quoiqu'imperceptiblement, mais bien sensible après la mouture.

4° La qualité de la galle étant bien connue, et dès lors la proportion nécessaire étant fixée selon la quantité d'étoffe à engaller et aussi selon le fond utile pour la couleur proposée, on la met dans une quantité suffisante d'eau pure, on chauffe et fait bouillir d'une heure à une heure et demie; quelques nuances fines, claires, cependant nécessitent qu'on ne fasse qu'une simple infusion à tiède; dans ce cas, les résidus sont traités de nouveau pour des nuances plus communes ou très foncées.

5° Alors on enlève le marc au moyen d'un puchoir, ou bien on verse le tout dans un autre vase, on rince, puis on place sur la même chaudière une corbeille serrée (1), garnie de toile fine et doublée pour filtrer, et on y verse alors le bain; on lave les *pieds*, les marcs avec de l'eau bouillante,

(1) Les tissus fins de verre sont bien préférables en grand pour ces corbillons, tamis, filtres et *chariers*.

et enfin on fournit avec de l'eau le bain convenable jusqu'à la marque de l'échelle graduée. Les marcs restés sur le filtre sont traités une seconde fois pour *piéter* des noirs ou brunitures.

6° On chauffe au degré convenable le bain clair et tamisé, et on y manœuvre de suite l'étoffe, et de manière à ce que tout le bain soit absorbé, sauf les *avances* des terrines, quand on opère sur des toisons ou des écheveaux de laine, ou bien à large bain ordinaire, quand on opère sur des tissus, des draps entiers. Dans cette dernière opération, le bain restant est utilisé aussi pour d'autres engallages, toutefois quand il n'est pas tourné ou troublé, décomposé par quelques-uns des agents dont l'étoffe était d'abord imprégnée.

En se servant des machines à mater ou foularder, on emploie immédiatement tout le bain ; en effet, sauf un peu d'*avances* nécessaires à la manœuvre, tout le bain reste dans l'étoffe qui est pressée convenablement par la machine même et tel nombre de pièces qu'on y manœuvre ; le résidu dans la bassine est toujours le même, et on n'a besoin que d'alimenter le bain en proportion et à mesure du passage ; on se rend compte exactement ainsi de la quantité de galle employée par pièces, etc. Des teintes nécessitent qu'on fasse sécher après l'engallage, d'autres qu'on répète l'engallage une ou même deux fois ; enfin il convient mieux pour certains mordants d'y passer mouillée l'étoffe engallée.

On répète ici qu'on doit sécher de suite une étoffe engallée ; si elle sèche lentement, elle est susceptible de se *bringer*. En général, il convient de ne pas garder longtemps un bain d'engallage sans l'employer, l'air, le temps le modi-

fient et en changent un peu les propriétés; cependant, pour des teintures communes, on garde sans inconvénient quelques jours les déchets et les avances d'engallage pour *renourrir* des bains neufs.

TABLEAU DES PRÉCIPITÉS

obtenus par une forte infusion de galle sur des dissolutions métalliques.

Nos	1°		2°	3°
	DISSOLVANT.	BASE.	PRÉCIPITÉ réactif.	COULEUR.
1	Sulfate d'	Alumine.	Potasse.	Fauve clair.
2	Acétate »	—	—	— moyen.
3	Potassate »	—	Ammoniaque.	— pl. foncé.
4	Ammoniure »	Alumine (faible).	Acide chlorhyd.	Nankin.
5	Acétate de	Protoxyde de fer.	Eau chlorée.	Gris.
6	— »	Peroxyde de fer.	—	Noir bleu.
7	Ammoniure »	Protoxyde de fer.	Acide chlorhyd.	Carmélite.
8	Protochlorure d'	Étain.	Ammoniaque.	Jaune.
9	Deutochlorure »	—	—	— pl. foncé.
10	Azotate de	Plomb.	Soude.	Chamois.
11	Acétate neutre »	—	Potasse.	—
12	Sous-acétate »	—	Alun.	— gris.
13	Azotate »	Cuivre.	Potasse.	Brun verdâtre.
14	Protochlorure »	—	Ammoniaque.	Bleu noir.
15	Sulfate »	Protoxyde de mangan.	Potasse.	Brun.
16	— »	Peroxyde de mangan.	Ammoniaque.	Solitaire foncé.
17	Protochlorhydr.	Manganèse.	Eau de chaux.	Belle bruniture.
18	Perchlorure »	—	Ammoniaque.	— riche.
19	Sulfate »	Zinc.	Potasse.	Gris.
20	Acétate »	—	Ammoniaque.	Gris ardoise.
21	Ammoniure »	—	Chlore.	Gris foncé.
22	Nitrate acide »	Bismuth.	Potasse.	Jaune clair.
23	Chrômate »	Potasse.	Acide azotique.	Café.
24	Bi-chrômate »	—	—	Café brûlé.
25	— d'	Ammoniaque.	— chlorhydr.	Bruniture.
26	Tartrate de	Potasse et d'antimoine	Eau et ac. sulfh.	Orange.
27	Sulfhydrate »	Soude et d'antimoine.	Ammoniaque.	Brun rouge.
28	Ammoniure »	— —	Acide sulfhydr.	Brun jaune.
29	Proto-azotate »	Mercure.	Soude.	Gris noisette.
30	Per azotate »	—	—	Gris foncé.
31	Cyanure »	Potasse.	Peracét. de fer.	Noir cuivré.
32	Azotate »	Chrôme.	Potasse.	Cannelle.
33	Phosphate d'	Ammoniaque.	Nitr. de cobalt.	Gris rouget.
34	Ferro-cyanate de	Potasse.	Acide chlorhyd.	Vert terne.
35	Chlorate »	Chrôme.	Potasse.	Jaune gris.
36	Chlorure »	Chaux.	Sulf. de soude.	Fauve vif.
37	Arséniate »	Potasse.	Acét. de cuivre.	Vert foncé.
38	Per manganate	—	Acide sulfuriq.	Violet.
39	Per-chrômate »	—	Acide nitrique.	Rouge brun.
40	— de potasse	Azotate de plomb.	Acide sulfhydr.	Carmél. foncé.

TABLEAU DES PRÉCIPITÉS PAR M. J. PERSOZ,

obtenus par une infusion de noix de galle sur la plupart des dissolutions métalliques.

SELS.	PRÉCIPITÉS.	SELS.	PRÉCIPITÉS.
Ferreux.	Pas de précipité (1).	Stanneux.	Jaune Isabelle.
Manganeux.	Pas de précipité (1).	Cuivrique.	Gris.
Zincique.	Pas de précipité (1).	Antimonique.	Blanc.
Cadmique.	Pas de précipité (1).	Tantalique.	Orangé.
Oranique.	Rouge brun.	Plombique.	Blanc.
Titanique.	Rouge sang.	Bismuthique.	Orangé.
Périque.	Jaune.	Argentique.	Jaune sale.
Chrômique.	Brun.	Platinique.	Vert foncé.
Niccolique	Vert jaunâtre.	Aurique.	Brun.
Cobaltique.	Blanc jaunâtre.	Osmique.	Pourpre bleuâtre.
Stannique.	Jaune Isabelle.		

(1) On doit en retrancher les acétates de ces quatre mêmes bases, qui sont tous, comme les sels ferriques, décomposés par l'acide tannique.

Ce tableau ne comprend pas les sels mercuriques qui produisent un précipité orange.

L'action générale de l'infusion de noix de galle sur les dissolutions métalliques se résume en une désoxydation plus ou moins avancée du métal, quelquefois même il est réduit et la preuve en est sur les métaux de la sixième section.

Les expériences indiquées dans le tableau précédent peuvent déjà donner une idée assez exacte de quelques-unes des opérations de la teinture.

Pour bien les exécuter, pour en bien obtenir les résultats indiqués et les concevoir selon la pratique, voici comme on peut se les représenter, en suivant les trois manœuvres faites sur trois bains :

1° Bain de galle :	sécher.
2° Premier agent chimique :	première colonne.
3° Deuxième —	deuxième —

Une série convenable d'écheveaux de laine, de coton, etc., a été disposée ; tous bien dégraissés, débouillis, etc., ont

été uniformément traités ainsi. Ils ont subi ces trois *passages*, quelquefois lavés avant, intermédiairement ou après, et quelquefois *rabattus*. La quatrième colonne indique la couleur obtenue.

On ne peut se faire en général qu'une idée très imparfaite de ces résultats, en traitant seulement le bain de galle ou d'autres substances astringentes ou colorantes, dans un verre conique à expérience, et y versant les réactifs... Les conditions et les circonstances diffèrent trop essentiellement dans ces deux modes d'essais.

Pour bien comprendre l'influence de cette réaction, il est utile de se rappeler la constitution des deux acides qui se trouvent dans les bains astringents en général, et qui, malgré des différences légères en apparence, offrent cependant des propriétés bien distinctes qui suffisent pour expliquer les modifications qu'ils produisent selon leurs proportions et selon aussi la nature de la substance colorante qui s'y trouve adjointe, mêlée ou combinée, et les différences de produits selon les différents modes d'expérimentation.

Acide tannique.	Acide gallique.	
44,64	46,62	oxygène.
51,18	49,89	carbone.
5,18	3,49	hydrogène.
100	100	

M. Robiquet a le premier signalé une matière colorante rouge, produite par l'action de l'acide sulfurique concentré sur l'acide gallique, ou bien par une distillation brusque de ce dernier... Elle est annoncée comme ayant de l'analogie avec celle de la garance.

VII. *Usages.* Les noix de galle sont fréquemment em-

ployées en teinture. Les belles galles d'Alep sont réservées pour les plus belles couleurs, les galles moyennes d'Istrie, etc., suffisent pour les couleurs de seconde qualité; ou elles s'emploient alors en si fortes proportions, quand on veut les introduire dans des teintures corsées, que, tout bien calculé, la galle noire est plus économique et donne un produit plus direct, plus sûr et plus beau.

Les gallons servent pour *piéter* beaucoup de fausses couleurs ; on croit ainsi trouver de l'économie, il n'en est rien; car on ne produit alors que de mauvaises teintures, très peu payées, et cependant en ces opérations en général on sait que tous les frais accessoires de chauffage, de manœuvre, de loyer, d'usure des ustensiles, etc., sont les mêmes que pour les bonnes teintures ; les premières payées de 10 à 30 fr. les 100 kil., quand les dernières se payent de 150 à 300 fr.

On voit par le tableau précédent toutes les couleurs mixtes qu'on peut obtenir, directement et simplement, au moyen d'un bain de galle et d'une substance métallique convenablement appliquée. Jamais un agent de teinture ne peut produire seul une couleur finie ; il est constamment nécessaire que d'autres agents y concourent, de sorte qu'il serait souvent difficile de prononcer d'une manière absolue sur celui qui réellement est le plus utile, relativement à une seule opération, ou dans une seule teinture. Mais si l'on considère d'une manière générale les agents employés, et si l'on a à se fixer seulement sur celui qui par comparaison participe dans un plus grand nombre de composés, alors le choix peut être plus facile, et dans ce sens, les astringents en général, mais surtout les belles noix de galle en parti-

culier, sont des agents nécessaires dans la plupart des procédés ; l'engallage est une des opérations journalières incessantes d'une teinturerie et une partie spéciale de l'atelier et des ustensiles y sont consacrés, quelquefois même quelques ouvriers ne font que cette manœuvre journellement.

Les substances métalliques, on l'a vu, suffisent pour produire, sur le pied d'engallage, une foule de nuances et teintes mixtes, de couleurs de fantaisie ; mais, en général, pour leur donner du ton, du velouté, de la chaleur, du reflet, de l'agrément, cela ne suffit pas ; il faut encore, après le teint proprement dit, les vivifier par un bain particulier qui varie autant que la constitution même de la couleur, et dont la composition dernière signale en effet le mieux la science et l'habileté, la pratique et la théorie du teinturier. La composition des bains de virage, etc., ou en général des *altérants*, est l'écueil de beaucoup de praticiens qui n'ont pas de notions chimiques suffisantes ; ce bain doit être acide, alcalin ou neutre et, dans certaines limites, toujours assez délicates à déterminer instantanément.

II. MYROBOLAN.

TANI-KAI. CADOU-KAI. CADOU-KAI-POO.

CHEBULA, BILIRICA ou BELLIRICA, CITRINA, combrétacées.

PHILLANTHUS IMBLICA. HURRAH PHUL, au Bengale.

§ 183.

I. *Origine*. Fruit du *terminalia*.

La plus grande espèce s'appelle *burrah-hurrah*, et la plus petite *choota-hurrah*.

Prix au Bengale : 1 roupie 1/2 le man (soit 3 fr. 60 c. les 41 kil.); la petite espèce, 4 roupies (soit 9 fr. 60 les 41 kil.)

5 hect. de myrobolan *tani-kai*, première qualité, équivalent à 2 kil. de la meilleure galle. A la côte de Coromandel, on appelle *cadou-kay* la seconde, et *cadou-kay-poo* la troisième qualité, qui n'a pas de noyau (*poo*, *fleurs*).

Il a une forme oblongue et contient un noyau qui le différencie totalement de la galle.

II. *Usages*. Pour chamois brun et noir, avec diverses substances métalliques, couleurs de la plus grande solidité. Il y en a trois espèces très employées dans l'Inde pour piéter les teintures et peintures sur fils et tissus.

Les trois sortes de myrobolans sont les astringents par excellence pour les apprêts selon les procédés indiens ; le myrobolan sert de base pour l'application des mordants, des chites, appliqués au tireligne, à la plume ou au pinceau ; mêlé avec le lait de buffle il a la propriété, une fois appliqué sur les toiles et séché, d'empêcher les mordants ou les couleurs de couler, de s'épancher, de boire, et il dispense, dans beaucoup d'occasions, de les épaissir, de les gommer, de les amidonner, etc.

Les mordants balicum et massim des Indiens, donnent les couleurs noire et puce sur ce fond.

La dissolution d'alun lui donne une couleur jaune-fauve; la dissolution acide de fer une teinte grise, ou noire, ou bleue, selon l'intensité relative des deux composants.

On en fait l'infusion à froid dans l'Inde, ou seulement avec de l'eau chauffée au soleil, et on mêle avec le lait de buffle pour premier apprêt de toiles pour peindre.

III. RATANHIA.

KRAMERIA TRIANDRA. R. P. Polygalées.

§ 184.

L'infusion de ratanhia filtrée se comporte ainsi avec les divers réactifs simplement dissous dans l'eau à froid et faibles.

1°	1. Chlorhydrate de protoxyde d'étain,	fauve.
	2. Nitro-chlorhydrate —	— jaunâtre.
	3. Acétate —	— plus foncé.
	4. Ammoniure —	orange terne.
	5. Chlorure —	— clair.
	6. Stannate de potasse,	nankin vif.
2°	7. Sulfate acide de potasse et d'alumine,	nankin clair.
	8. Acétate d'alumine,	fauve jaunâtre.
	9. Nitrate —	fauve plus intense.
	10. Chlorhydrate d'alumine,	jaune intense.
	11. Ammoniure —	orange.
	12. Potassate —	— foncé vif.
3°	13. Sulfate de fer,	gris bleuâtre.
	14. Nitrate —	gris foncé bleuâtre.
	15. Chlorhydrate de fer,	cannelle brunâtre.
	16. Acétate de fer,	noir.
	17. Ferrate de potasse,	noir.
	18. — d'ammoniaque,	noir roux.

IV. CACHOU.

ARECA CATECHU. Linn. Spect. plant. 1659.

POKA-TSHITTOO des Hindous. — MIMOSA CATECHU, grand arbre.

CATECHU ou TERRA JAPONICA. PODOEL-MAUN des Tlingas.

CACHOU BRUN D'ACACIA CATECHU. Hemisp.

CACHOU CUBIQUE. Amyl.

§ 185.

I. *Origine*. Le cachou est un extrait du *mimosa catechu*, famille des légumineuses, qui croît à Bombay et au Ben-

gale. C'est le plus beau palmier de la côte de Coromandel.

Le cachou de Bombay est le plus estimé ; il contient de 55 à 58 p. 100 de tannin, tandis que celui du Bengale n'en contient que 47 à 50.

II. *Extraction.* Il suffit, pour en extraire la partie utile en teinture, de le concasser en morceaux et de le laisser dans l'eau tiède quelques heures ; on en sépare ainsi la partie la plus pure ; on fait bouillir ensuite pour faire un bain pour des teintures communes.

Le cachou contient plus de moitié de son poids de tannin.

III. *Réactifs.* Traité par l'acide nitrique il donne une grande quantité d'acide oxalique.

Voici le tableau des couleurs qu'il m'a procurées par les agents chimiques suivants :

1	Cyanure rouge.	Carmélite.	7	Chrômate roug. de potasse	Café foncé.
2	Acétate de cuivre.	Café.	8	Acétate de fer.	Noir.
3	Nitro-chlorure d'ét.	Aventurine	9	Nitrate —	Bruniture.
4	— chlorhydrate —	Chamois.	10	Protosulfate de fer.	Bronze.
5	— deutochlorure —	Cannelle.	11	— et cyanure.	Noir violet.
6	— protochlorure —	Nankin.	12	Acétate de fer et de cuivre	Marron.

(N° 3424, *Mémorial* de M. D. Gonfreville.)

IV. *Usages.* L'emploi du cachou est devenu très commun ; on en a créé quelques genres nouveaux, et ses bonnes qualités justifient pleinement la faveur qu'il a obtenue.

V. KINO.

GOMME. COCCOLOBA UVIFERA. Rubiacées.

KINOS D'AMBOINE, DE LA JAMAÏQUE, DE LA COLOMBIE.

§ 186.

I. *Caractères.* La gomme kino contient un tannin particulier.

L'infusion claire très étendue de cette gomme fournit un bain applicable en teinture.

II. *Préparation.* On doit remarquer toutefois que, pour que cette application se fasse également, il y a quelques précautions de pratique à prendre même pour bien réussir sur de simples écheveaux. Les étoffes imprégnées d'un bain astringent sont très susceptibles de se bringer, de se vergeter en séchant ; l'action de l'air tend à brunir, et pour peu que la torsion soit inégale, la teinture en sera infailliblement manquée. Il est donc nécessaire de tordre fortement et uniformément, puis, outre cela, de *crêper* souvent pour bien ouvrir et séparer jusqu'au moindre fil.

Sitôt que deux fils se collent et sèchent ensemble, la nuance à cette place en est plus foncée. Il faut faire cette opération par un temps favorable et très sec. Par un temps pluvieux, les écheveaux étant longtemps à sécher se bringeront, tandis qu'une fois *pris de sec* (terme technique) ils peuvent rester à l'air sans danger. Dans cet état la peroxydation n'a plus lieu.

Avec ces soins préalables on peut avoir des écheveaux, des fils, des tissus bien uniment piétés, et qui ensuite donneront aussi des couleurs égales par les réactifs et mordants usuels de la teinture.

III. *Réactifs.* Voici les meilleurs résultats obtenus ainsi sur coton en pied de kino :

1	Peracétate de fer.	Noir olive.	5	Sel d'antimoine.	Terre d'Ombre.
2	Sulfate de mangan.	Brun roux.	6	Dissolution d'arsenic.	Bistre.
3	Chlorure de cuivre.	Café.	7	Aluminate de potasse.	Cannelle.
4	Acétate —	Demi-brunit.	8	Stannate de fer.	Bleu noir.

IV. *Usages.* La rareté de cet agent de teinture est la seule cause de son peu d'applications.

VI. KANTAI-BABLAH.

BABLAH D'AFRIQUE. ACACIA VERA. W. Légumineuses.

BABLAH DE L'INDE. ACACIA ARABICA. W. —

BALI BABOLAH. ACACIA FARNESIANA. W. —

§ 187.

I. *Origine*. Enveloppe du fruit *mimosa cineraria, nilotica.*

II. *Propriétés*. Nous ne partageons pas entièrement l'opinion de M. Roard sur les propriétés du bablah, d'autant plus que, malgré l'espèce de défaveur qu'a pu donner le rapport fait à l'Institut sur cette substance, on n'a pas cessé d'en faire un assez grand emploi dans quelques teintureries.

Nous renvoyons toutefois à ce premier travail, en ce qu'il peut avoir d'utile sous la recommandation d'un tel chimiste, relativement à l'action des réactifs.

III. *Réactifs*. Nous ajoutons ici le résultat de nos essais particuliers avec les réactifs de teinture, traités selon le mode indiqué précédemment. L'infusion du bablah, faite de 50 à 60° et tirée à clair, a servi à imprégner une douzaine d'écheveaux qui ensuite ont été passés aux bains suivants et ont donné les couleurs ci-dessous indiquées :

1	Chrômate jaune.	Bruniture	7	Acétate de plomb.	Cannelle.
2	— rouge.	Noir.	8	— de cuivre.	Dos de lièvre.
3	Cyanure jaune.	Café.	9	Aluminate de potasse.	Cuir de botte.
4	— rouge.	Marron.	10	Acétate d'alumine.	Rose terne.
5	Protoacétate de fer.	Noir roux.	11	Dissol. de sulfure d'arsen.	Brun.
6	Peracétate —	Noir violet	12	Sulfo-antimoniate sodiq.	Carmélite.

IV. *Usages*. Le bablah a été substitué avec avantage à la galle pour quelques articles. D'habiles teinturiers, à Rouen, le préfèrent pour piéter plusieurs nuances et teintes du violet, de l'olive et du carmélite.

VII. KNOPPERN.

KNOPPERN FALONEA. FATONIA. Sorte de galle commune.

§ 188.

I. *Origine.* Les knopperns sont des excroissances de plusieurs chênes qui sont produites, comme la galle, par la piqûre d'un insecte.

II. *Caractères.* Ils sont comprimés, plats, irrégulièrement pointus, presque épineux, durs; lorsqu'ils sont mûrs ils sont brunâtres.

Selon M. J.-Ch. Leuchs, on les désigne aussi sous le nom de *ekerdopper, akerdopper falonia.*

Sous le premier nom on comprend seulement le calice du chêne, qui vient du sud de la France, de l'Espagne et du Levant, et qui diffère peu des knopperns par ses propriétés.

Il s'en produit aussi dans les pays chauds, en plus grande quantité dans les années chaudes, mais plus particulièrement en Styrie, Croatie, Esclavonie, Anatolie; ces derniers sont préférés.

Ils contiennent beaucoup plus de tannin que les noix de galle, mais moins d'acide gallique et de substance colorante. Ils ne sont pas aussi bons pour teindre, mais meilleurs pour tanner. En Italie, en Autriche, ils sont surtout employés pour cet objet.

III. *Usages.* Avec le knoppern on peut tanner les cuirs beaucoup plus vite qu'avec le tan, écorce de chêne.

Dans les imprimeries et teintureries d'Allemagne, on les emploie pour les couleurs fauves, grises et noires. Kurrer obtenait avec eux principalement les couleurs grises sur

les étoffes de deuil, pour lesquelles on employait autrefois le bois bleu; les couleurs en sont plus solides. La laine mordantée en peracétate de fer, d'alumine, d'étain, y prend des nuances mixtes solides.

IV. *Galle de chêne* (*quercus infectoria cupuliferes*). Cette galle noire sert en teinture.

VIII. VELANÈDE ou AVELANÈDE.

QUERCUS ŒGYLOPS. Indigène de la Grèce.
Sorte de galle de moyenne qualité.

§ 189.

I. *Origine*. Fruit du velani.

II. *Caractères*. Cette basse qualité de gallon ne peut être employée que pour des teintures très inférieures; elle contient très peu de principe astringent quoique son infusion, ou plutôt sa décoction, donne aux étoffes une teinte fauve assez intense, mais qui ne tient pas au lavage. D'après tout ce qu'on sait des propriétés générales des substances astringentes, celle-ci n'offre d'autre intérêt que son extrême bas prix qui permet de produire quelques couleurs de fantaisie, des couleurs mixtes peu solides sur des étoffes communes au meilleur marché possible.

En 1817, le gallon se vendait 15 fr. les 100 kil. Nous réussîmes en trois années à en utiliser une partie d'environ 10,000 kil. pour des teintures en noir, au moyen du pyrolignite de fer et d'un peu de campêche. La baisse considérable de prix de la teinture en noir, de 4 fr. le kil. réduite à 60 cent., contraignit à changer de bons procédés et à employer de tels articles, qui seuls pouvaient faciliter

à l'établir à un tel prix ; mais ces agents ne peuvent pas convenir, en général, pour des teintures riches, solides, corsées, durables, indélébiles. Le myrobolan, la galle noire et le cachou doivent être choisis pour les bons articles, et, seuls aussi, peuvent s'allier convenablement aux teints de garance, etc., au bouillon que ne peut supporter un fond de gallon.

III. *Divers astringents.* Les écorces de châtaignier, d'orme, de saule, de bouleau, d'aulne, etc., sont aussi des astringents de basse qualité.

IX. MARUDUM-PUTTAY.

PUTTAY. Écorce.

MARUDUM TREE. MYROBOLAN AILÉ. TERMINALIA ALATA.

MARUDUM MARUM.

§ 190.

I. *Usages.* Cette écorce pulvérisée donne un bain riche en principe astringent ; cet arbre est très commun dans l'Inde (1).

II. *Réactifs.* Le bain de *marudum puttay,* traité par les réactifs de teinture, donne les résultats suivants :

(1) Assurément un capitaliste manufacturier, qui fonderait dans notre colonie de Pondichéry une usine pour la trituration, l'épuration, l'extraction d'une foule d'écorces, de bois, de végétaux utiles à la teinture, qui se trouvent abondamment dans l'Inde, ferait une entreprise utile et certainement très lucrative.

Les végétaux triturés, pulvérisés, peuvent alors être facilement mis en barils, en caisses, en sacs. Les extraits purs, secs ou liquides, ont une grande valeur intrinsèque sous un petit volume, et dès lors le tout peut être transporté, arrimé, frété facilement, commodément et économiquement.

1° Sels d'étain.	1. Chlorhydrate de protoxyde d'étain. . . .	Nankin.
	2. Azote chlorhyd. — —	—
	3. Persulfate — —	—
	4. Acétate de peroxyde —	— foncé.
	5. Deutochlorure —	Rouge.
	6. Proto-hydrochlorate d'étain et deutochlorure de mercure.	Mauve.
	7. Stannate de potasse.	Brun rouge.
	8. — soude.	—
	9. — chaux.	Olive.
	10. — d'ammon. et le ferrate d'étain.	Brun pourpré.
2° Sels d'alumine.	11. Sulfate d'alumine et de potasse.	Rose.
	12. Sursulfate d'alumine et d'ammoniaque. .	Mauve.
	13. Soussulfate d'alumine dans l'acide acétique.	Hortensia.
	14. Sulfate d'alumine.	Rose.
	15. Azotate —	Rouille.
	16. Chlorhydrate —	Chamois.
	17. Acétate — sel.	Rouge.
	18. Oxalate —	Rose.
	19. Tartrate —	—
	20. Aluminate d'ammoniaque.	Amaranthe.
3° Sels de fer.	21. Protosulfate de fer.	Lilas.
	22. Persulfate —	Violet.
	23. Proto acétate —	Mauve.
	24. Perazotate —	Giroflée.
	25. Proto-chlorhydrate —	Palliacat.
	26. Perchlorhydrate —	Puce.
	27. Proto-acétate —	Brun.
	28. Peracétate —	Noir.
	29. Ferrate d'alumine —	—
	30. — d'étain —	Pourpre.

Pour ces essais de teinture sur coton, et quelquefois sur laine, on a eu soin de prendre une infusion assez concentrée de la substance végétale, on en a imprégné les écheveaux, on les a fait sécher; quelquefois on a donné deux bains par des nuances intenses, puis on a passé dans les dissolutions des sels ci-dessus, avec tous les soins nécessaires, pour l'évent, le rabat, le lavage, etc.; dans toutes les nuances corsées on a non seulement rabattu au bain astringent, colorant et à la dissolution des sels, mais de nouveau au 1er et 2e, alternativement deux et souvent jusqu'à trois fois.

X. VELUM-PUTTAY.

ACACIA ARABICA.

§ 191.

I. *Usages.* L'écorce appelée *velum* dans l'Inde y est fréquemment employée en teinture. Pour cela on la fait simplement sécher ; on la pulvérise et on la mêle ensuite en proportion convenable dans la plupart des bains de teinture ; comme les substances astringentes en général, elle aide à épuiser les bains. Elle sert dans les teintures de coton, de soie et de laine, et elle entre aussi dans quelques compositions des *moutchys*, ou peintres sur toiles (*chites, indiennes, perses*). Elle sert de pied, de fond, et non comme substance colorante.

II. *Réactifs.* Cette écorce infusée fournit un bain légèrement rosâtre ; quelques veines d'un rouge-vif y apparaissent sous l'influence des alcalis.

1° Avec les sels d'alumine elle donne une couleur fauve intense, et par plusieurs bains chargés une couleur rouge-terne ; 2° avec les sels d'étain, dans les deux proportions, les mêmes teintes, mais plus vives, et 3° avec les sels de fer de très beaux gris et carmélite.

VETTY-VER. *Ver* signifie racine.

NOTA. Le vittie-vayr (*andropogon muricatus*, R. graminée), est employé dans l'Inde pour garantir les étoffes des insectes. Son odeur forte et assez agréable suffit pour les écarter. Son usage est bien connu. On a soin d'en placer dans les caisses d'expédition des madras, des foulards, des cachemires, etc., qui sans cette précaution seraient souvent exposées à être piquées et vermoulues.

XI. DIVIDIVI. LIBIDIBI.

§ 192.

I. *Origine.* Le *libidibi* se tire du Mexique ; ses gousses servent pour le tannage des peaux et pour la teinture en noir.

II. *Caractères.* C'est un astringent ayant quelque analogie avec le sumac.

III. *Réactifs.* La décoction plus ou moins concentrée donne seule une teinte fauve-jaunâtre, que les mordants suivants colorent et fixent ainsi, selon le mode indiqué précédemment pour des écheveaux ou des tissus de coton, de laine, de soie, de lin.

1	Dissolution d'alun	Réséda.	12	Brou de noix.	Gris de buffle.
2	Sulfate de cuivre.	Feuilles d. pêcher	13	Pyrolign. de fer.	Gris de lin.
3	Acétate —	Vert d'eau.	14	— et eau de chaux.	Aventurine.
4	Acétate de fer.	Gris souris.	15	— plus fort.	Kancrelat.
5	Sel d'étain.	Chamois.	16	Bichrôm. de pot.	Cannelle.
6	Acétate d'alumine	Ipsylanti (1).	17	— fort.	Roc Ste-Hélène.
7	— plus foncé.	Olive clair.	18	— et acétate de cuivre.	Pomme de chêne
8	— — et de fer.	Terre de Cologne	19	— eau de chaux	Américain.
9	— — de cuivre	Boue de Paris.	20	Sel d'antimoine.	Champ d'asile.
10	Tonne à l'écorce.	Aile de mouche.			
11	Acétate de plomb.	Huile.			

IV. *Usages.* Plus généralement employé pour teintes de fond pour étoffes imprimées.

XII. ODIUM-PUTTAY.

§ 193.

I. *Usages.* Cette écorce et celle dite *lodu* sont aussi employées dans les teintures de l'Inde ; elles servent dans la

(1) Faute d'autres, on conserve ces noms, adoptés en fabrique, et bien caractéristiques d'ailleurs.

fabrication de la *lacdye* et dans la préparation et la coloration des cuirs.

Voici le résultat d'une série d'expériences que je fis en 1830, au laboratoire de chimie de Pondichéry, sur cette écorce :

1° Mordants d'étain.

1	Chlorhy. de protox.	Fauve.
2	Nitro — . .	Chamois.
3	Sulf. de peroxyde.	Aurore.
4	Deuto-chlorure. . .	Capucine.
5	Stann. de potasse.	Aventurine.

2° Mordants d'alumine.

6	Sous-sulf. de pot.	Jaune.
7	— d'ammoniaq.	Cannelle.
8	Azotate d'alumine.	Gris.
9	Acétate d'alumine.	Rouille.
10	Aluminate de pot.	Orange.

3° Mordants de fer.

11	Sulfate de fer. . .	Mauve.
12	Nitrate — . .	Lie-de-vin.
13	Protochlor. — . .	Palliacat clair.
14	Perchlorure — . .	Puce.
15	Peracétate — . .	Violet noir.

4° Réactifs.

16	Sel d'antimoine. .	Marron.
17	Acétate de mangan.	Vert russe.
18	Kalicum indien. .	Violet.
19	Massim indien. . .	Pourpre noir.
20	Bi-chrômate de pot.	Puce.

XIII. DYE FOOD.

NOURRITURE DES TEINTURES. SAFER-KA, SAFRI-KA, en Telinga.

§ 194.

Cette substance, comme son nom l'indique, sert à nourrir ou piéter les couleurs; comme toutes les substances astringentes, le cassa, le sumac, le tan et autres de ce genre, elle fournit une teinte jaunâtre assez agréable, mais peu intense, à moins d'être réitérée plusieurs fois avec un bain très concentré.

On en fait la décoction comme par le sumac ; il suffit de quelques minutes d'ébullition pour en extraire les parties utiles ; ce bain se comporte avec les réactifs à peu près comme le cassa, le dividivi et le sumac, à cette différence que les protoxydes d'étain, de fer, et probablement aussi d'alumine, n'y forment pas de précipité, et que ce n'est

bien évidemment qu'après la peroxydation par l'air que les précipités se forment et se séparent nettement au fond du liquide.

Cette propriété détermine d'ailleurs des avantages marqués pour le préférer, du moins dans les couleurs mixtes, claires, délicates, au myrobolan, au cachou, au ratanhia, au bablah, à la galle noire, en un mot, à tous les astringents qui contiennent une plus grande abondance de principe astringent et offrent, avec les mêmes réactifs, quelque différence de nature, dans les tons de couleur de cette classe, pour un œil exercé.

Ces teintes, légères par divers oxydes métalliques, bien proportionnées pour éviter toute réaction ultérieure, sont d'ailleurs de bon teint et très fines.

XIV. SUMAC.

FEUILLES DU REDOUL. CORIARIA MYRTIFOLIA. L. Coriacées.

§ 195.

I. *Origine*. Les tiges et feuilles du *rhus coriara* (famille des térébinthacées).

Le sumac des corroyeurs est un arbrisseau de 12 pieds de haut environ, qui croît naturellement dans les lieux les plus arides du midi de la France et de l'Europe. Il est originaire d'Asie. Chaque année on coupe les tiges jusqu'à la racine, on sèche et on passe tiges et feuilles sous des meules.

On obtient ainsi une poudre grossière, d'un jaune-verdâtre, d'odeur assez agréable et caractéristique, douée

d'une saveur astringente bien prononcée, et que dans le commerce on appelle sumac.

On en distingue différentes qualités dans le commerce, et qui portent le nom des pays d'où on les tire. Il y a les sumacs de Sicile, de Malaga, de Porto, de Donzère, de Pudis, etc. ; celui de Sicile est généralement le plus estimé.

La décoction aqueuse de sumac donne une teinte fauve-jaunâtre aux étoffes qu'on en imprègne ; cette teinte passe à un jaune mieux prononcé par un passage ultérieur en dissolution d'alun, ou même par un bain acide très faible ; et à une nuance d'olive plus ou moins foncée par une dissolution de peroxyde ou de protoxyde de fer ; en éclaircissant beaucoup la nuance on obtient les gris de divers tons, mais qui n'ont pas une assez grande fixité seuls ainsi pour être réputés de bon teint. Un bain faible de quercitron, ou de chayaver, ou de garance, donne à ce fond gris, en général, un ton plus chaud, plus intense, et constitue alors une couleur mixte acceptée comme de bon teint.

Il y a même là une série très étendue et très variée de couleurs mixtes, qu'on peut produire au moyen de ces divers agents colorants et de quelques autres mordants métalliques doubles.

XV. TAN.

ÉCORCE DU CHÊNE.

§ 196.

I. *Origine.* L'écorce du chêne, lors des abattis dans les forêts, se sépare plus facilement du bois lorsqué la sève commence à agir, vers le printemps.

Par des incisions convenablement dirigées, on peut développer facilement l'écorce et l'enlever. On la fait sécher quelques jours sur place, on en fait de petits paquets qu'on porte directement aux mouliniers qui, au moyen de couteaux et de meules mus par une vapeur, un manége, une hydraulique ou par le vent, la réduisent en poudre pour l'usage des tanneurs.

II. *Caractères.* Sa décoction à l'eau donne un bain légèrement trouble, quoique décanté avec soin de son marc. Ce bain forme des précipités plus ou moins colorés par les réactifs de teinture, et ils ont tous la propriété d'être fixes autant que le comprend ce qu'on appelle le bon teint.

III. *Réactifs.* La dissolution d'alun occasionne aussi un précipité nankin un peu moins intense. Les dissolutions alcalines d'étain et d'alumine donnent des précipités plus foncés que les dissolutions acides des mêmes bases.

L'acétate d'étain, l'acétate d'alumine le colorent en fauve-jaunâtre.

L'acétate de protoxyde de fer en gris foncé. L'acétate de peroxyde en gris plus bleuâtre. Les sels de plomb en chamois, de cuivre en cannelle clair.

IV. *Usages.* Le tan sert aussi dans quelques occasions pour la teinture, pour couleur de fonds ; son teint est fixe.

La dissolution acide d'étain le précipite en une couleur nankin très agréable, et on s'en sert en effet pour imiter très bien avec cette teinture le nankin des Indes, le nankin du coton naturel des Isarys, toile à conjons de l'Inde.

On conclura ce chapitre par la liste d'un assez grand nombre de substances astringentes et colorantes, plus ou moins usitées dans diverses contrées, soit pour apprêts et teintures, soit pour les peintures, et qui offrent quelque intérêt pour le progrès de l'art, à mesure qu'elles seront convenablement étudiées et expérimentées.

Substances colorantes, etc., exotiques, astringentes,

USITÉES DANS QUELQUES CONTRÉES D'ASIE, ETC.

§ 197.

1. Vendium, Fenu grec, Trigonella fenum græcum, légumineuses.
2. Gambeer, Uncaria Gambir, Nauclea.
3. Sang dragon, Calamus draco, Pterocarpus draco.
4. Aihwonoé, Lausonia spinosa.
5. Camwood, Baffia nitida.
6. Graines du Piganum hermala, pour rouge fixe, couleur aussi belle que celle de la cochenille.
7. Hippommane, Biglandulosa, Ficus religiosa indica.
8. Artocarpus integrifolia.
9. Urceolaria elastica.
10. Cecropia pellata.
11. Castileja elastica, analogue au caoutchouc, Siphonia cahucu, Hevea guianensis, Jatropha elastica.
12. Mana.
13. Rhizophora.
14. Datisca cannabina, de Candie.
15. Bassia.
16. Phytolacca decandra, de l'Amérique septentrionale.
17. Puruma. On la cultive en grand au Bengale dans les colonies anglaises pour la teinture, pour leurs couleurs.
18. Nerium tinctorium.
19. Writhia tinctoria.
20. Urtica tenacissima.
21. Swietenia febrifuga.
22. Bassia.
23. Rottlera tinctoria, de Chine.
24. Indigo noir, des Birmans.
25. Kakohou, pour le noir.
26. Koukaou, graine de Salicée, pour le noir.
27. Aloës succotrin.
28. Long-fa, fa-ko, hung-fa, c'est vers ses préparations particulières du Carthame en tablettes, faites par les Chinois.
29. Pei-tseu, sorte de galle employé en Chine pour picter la plupart des teintures.
30. Houang-pa, houang-tchi, houang-tchu; houang signifie jaune.
31. Mok-ko, de l'arbre tcha-mou.
32. Tchu-leang, a la forme d'une pomme de terre, est d'un très grand usage pour la teinture du coton en Chine.
33. Tché-king, minéral.
34. Tching-fan. C'est une gomme résine, provenant de l'arbre tching-fan-tchu; elle est déliquescente.
35. Lam, sorte d'indigo visqueux.
36. Eum-poé. C'est une sorte de noix de galle à capsules creuses, angulaires et irrégulières; seule elle donne un gris verdâtre pour quelques couleurs. On commence par le bain de tching-fan et on finit la teinture par un bain d'une liqueur alcoolique, nommée sam-chou.

Pour le noir, selon le procédé chinois, on donne : 1° un

pied de bleu indigo, 2° un bain d'eum-poé, ou encore un bain de cachou, et on finit 3° par le bain de tché-king.

37. Suliang, pour lie de vin; c'est aussi un tubercule. On l'emploie encore en teinture dans l'Orient.

38. Vahati, pour rouge, à Madagascar.

39. Pouchoc, pour jaune.

40. Reilbon, pour garance, du Chili.

41. Ronas d'Arménie, pour rouge, s'allie au bleu dans les toiles peintes de Jerse.

42. Lssaye, pour rouge, de l'Inde.

43. Gouthion, pour noir, au Chili.

44. Paquelle, pour jaune, au Chili.

45. Panque, pour noir, au Chili.

46. Misseit, pour impression, en Arabie.

47. Rupieosie, pour noir, en Chine.

48. Orobe (orobus vernus), semences et racine, pour vert.

49. Rugnas, Soliman destin, aux Indes.

50. Pyrèthre, Antromis, antomis Pyrethrum, racine âcre.

51. Avicène cotonneux, avicenna tomentosa, pour noir.

52. Clavalier, Zantoxylum clava Herculis, pour jaune.

53. Genipayer, Genipa americana, pour bleu et vert fixes.

54. Gratgal, Bandia aculeata, pour bleu et vert fixes.

55. Mangoustan, de Malabar, Garcinia molabarica, pour bleu et vert.

56. Henné, Lawsonia spinosa, pour rouge. L'alcana est le suc du henné, arbrisseau.

57. Alcana, en anglais anchusa tinctorial est l'orcanette, pour bleu et vert.

58. Aruciata palustris maxima, une plante sauvage originaire de Russie, qui remplace la garance.

59. Origan, pour très beau cramoisi.

60. Genet, Ædonis vernalis, pour teindre la soie en une couleur aussi belle que durable.

61. Bouhan, ses jeunes feuilles produisent un bain qui sur simple alunage donne à la laine une couleur jaune.

62. Paraguatau, bois de teinture de la Guyane, employé en Espagne pour ponceau, rose et pour la soie.

63. Bignonia chica, employé par les Indiens de l'Orénoque pour rouge.

64. Centaurea cyanea, pour bleu.

65. Centaurea gyacea, pour bleu.

66. Agnostis spsca venti, pour vert.

67. Chœrephyllum silvestre, pour vert.

68. La grande Chélidaire, pour bleu.

69. Chou violet et noir, pour indigo.

70. Croton tinctorium, tournesol, pour violet.

71. Fraxinus exsucca, pour bleu.

72. Lycopodium complanatum, pour bleu.

73. Anemone pulsatilla, pour vert.

74. Delphinum consolida, pour bleu.

75. Glastrum sylvestre, pour bleu.

76. Iris, ses corolles, pour vert.

77. Mercurialis perennis, pour bleu.

78. Lycopodium clavatum, pour bleu.

79. Lycopodium alpinum, pour bleu.

80. Orycera periclymera, pour bleu.

81. Orycera cœruba, pour bleu.

82. Polygona varia, de Java, pour indigo.

83. Polygonum aviculan, de Java, pour indigo.

84. Senccio jacobœa, pour vert.

85. Scabiosa folio integro, pour vert.

86. Scabiosa glabro, pour vert.

87. Patience rouge, pour cramoisi et beau bleu.

88. Trifolium prateuse, pour vert, sert en Suède.

CHAPITRE III.

SUBSTANCES COLORANTES.

SECTION IX.

SUBSTANCES COLORANTES MINÉRALES.

§ 198.

De temps immémorial il est bien connu que les dissolutions du fer tachent et teignent toutes sortes d'étoffes en une couleur rouille ou chamois plus ou moins foncée, selon la concentration du bain, et parfaitement fixe, stable, solide, bon teint, à l'air, à la lumière, au savon et aux lessives.

L'application peut s'en faire très facilement ; l'affinité, pour les étoffes, de l'oxyde de fer dissous paraît généralement assez puissante pour le séparer de tous ses dissolvants ; cependant les carbonates, acétates, hydrosulfates, chlorures, ammoniures, etc., de fer, dans lesquels le dissolvant est volatil ou gazeux isolément, sont préférés comme offrant moins de résistance à cette combinaison tinctoriale.

Cette propriété, si anciennement et si généralement connue de l'oxyde de fer, se trouve aussi dans d'autres oxydes et sels haloïdes, mais n'a pu être remarquée que par suite de recherches directes dans ce sens. Le hasard n'a pas pu, en effet, produire de semblables colorations sur les étoffes par les oxydes de chrôme, de plomb, etc., les carbures de fer, de nickel, etc., les cyanures de fer et

de cuivre, etc., les iodures de mercure, de manganèse, etc., les sulfures d'arsenic, d'antimoine, etc. Il fallait l'application, les lumières et les efforts de la science, pour produire ces rapprochements et ces combinaisons.

Ce que produit l'oxyde de fer, dans certaines conditions que ses propriétés rendent faciles et fréquentes à établir, peut aussi se produire sous un même principe, par les mêmes éléments, les mêmes conditions et les mêmes causes, en étudiant attentivement les rapports, les relations et les affinités qui existent entre les divers autres oxydes, etc., métalliques.

On ne peut plus douter, par tant de merveilleuses colorations produites par les seules combinaisons des substances minérales, que ce règne ne renferme de nombreux éléments applicables à l'art qui nous occupe ici.

De longue date, les couleurs les plus fixes pour l'ornement des porcelaines, des vitraux, pour la peinture, en général, se composent principalement de substances métalliques ; il n'est pas nécessaire d'en donner ici la liste complète ; citons seulement les produits nouveaux de ce genre les plus remarquables : le jaune de chrôme, ou plutôt de chrômate de plomb, le bleu de phosphate et aluminate de cobalt, le rouge de l'iodure de mercure, le noir du sulfure ; de plomb, les bruns violets du manganèse, les verts d'arséniate de cuivre, l'orange au sulfure d'antimoine. Toutes ces couleurs métalliques sont fixes à l'air, à la lumière, au feu ; elles peuvent se fondre dans le verre, se vitrifier elles-mêmes par la fusion, sans perdre leur éclat, leur transparence, leur inaltérabilité.

Il est impossible que des principes colorants aussi sta-

bles ne puissent s'utiliser dans la coloration des étoffes; c'est pourquoi on a cru utile ici de les présenter en tableau général, malgré tout ce qui reste à faire encore pour parvenir à établir les conditions convenables pour faire ces combinaisons par la voie humide et pour les fixer solidement aux étoffes, puisqu'on croit possible aujourd'hui de produire ainsi toutes les couleurs.

On le rappelle : plus de vingt mille expériences spéciales à la teinture restent à faire seulement sur cet article, avant de contredire nos prévisions et de se prononcer définitivement sur ce qu'il y a de possible et d'utile pour le progrès et la perfection de l'art dans cette voie.

Il y a d'ailleurs quelques colorations nouvelles de ce genre déjà bien connues dans les fabriques, qui s'obtiennent par de doubles décompositions, et qui mettent sur la voie d'autres composés du même genre. Les cyanures, les sulfures, les iodures, les arséniures colorés sont venus après les chrômates enrichir la palette du coloriste en tissus en général; nul doute donc que, par quelques nouveaux efforts, de nouvelles conquêtes dans ce sens ne soient faites successivement.

C'est dans ces considérations qu'on a réuni ici, en un seul tableau, les principaux composés métalliques colorés; le concours des substances organiques, et principalement des substances astringentes, résineuses et huileuses, favorise beaucoup la composition, l'union et la fixation de la plupart de ces substances colorantes. On réunit ici ces deux tableaux.

Mordants et substances colorantes minérales.

§ 199.

1	Hydrosulfate de soude.	Hydrochlorate de	Cuivre.	Brun.
2	— —	—	Manganèse.	Brun.
3	Hydrosul. de soude et d'ant.	Chlorure	Étain.	Orange.
4	— —	Nitrate	Plomb.	Gris F.
5	— —	Stannate	Potasse.	Bruniture.
6	— —	Sous-acétate	Plomb.	Aventurine.
7	— —	Protosulfate	Fer.	Rouille vif.
8	— —	Nitrate	Bismuth.	Marron.
9	— —	Iodure	Zinc.	Or.
10	— —	Acétate	Manganèse.	Orange B.
11	— —	Acétate	Cuivre.	Marron.
12	— —	Chlorure	Manganèse.	Solit. B.
13	— —	Protonitrate	—	Noir.
14	— dans la potasse.	Acide acétique	V. Schwenfurt	Brun.
15	— —	Acétate	Plomb.	Puce.
16	— —	Nitrate	Mercure.	Noir.
17	Sulfure d'arsen. dans la pot.	—	Plomb.	Noir.
18	— —	—	Manganèse.	Olive.
19	Arsénite de potasse.	Hydrochlorate	Platine.	Pourpre.
20	— —	Acétate	Cuivre.	Vert.
21	Acide arsénieux dans l'acide hydrochlorique.	Nitrate	Bismuth.	Marron.
22	1° Pyrolignite de fer ; 2° alcali ; 3°	Acide	Arsénieux.	Olive.
23	Acide chrômique.	Protonitrate	Mercure.	Ecarlate.
24	Tartrate de pot. et d'antim.	Hydrosulfure	Ammoniaq.	Kermès.
25	Hydrosulfate de potasse.	Acétate et nitrate	Fer.	Noir.
26	Sulfure de potasse.	Hydrochlorate	Platine.	Olive.
27	Hydrosulfure d'ammoniaq.	Nitrate	Cuivre.	Brun.
28	— d'arsenic, alcali.	—	—	Brun.
29	1° Dissolut. d'étain ; 2° sel d'antimoine ; 3°	Acétate	Cuivre.	Puce.
30	1° Hydrochlorate de manganèse ; 2°	Acide tartriq. ; 3°	Alk. et chlore.	Solitaire.
31	Pyrol. de fer, ac. arsénieux.	Nitrate	Bismuth.	Brun.
32	— —	Acétate	Cuivre.	Carmélite.
33	Arsénite de potasse, hydrocyanate de potasse.	Sulfate	Cuivre.	Aventurine.
34	Bromure de potassium.	Nitrat., acétates	Fer.	Orange.
35	Hydrobrom. d'ammoniaq.	Nitrate	Baryte.	Rouille.
36	— —	—	Cuivre.	Brun.
37	— —	—	Fer.	Rouge.
38	— —	—	Manganèse	Brun.
39	— —	—	Plomb.	Puce.
40	— —	Hydrochlorate	Antimoine.	Gris et orang.
41	Cuprate d'ammoniaque.	Arséniate	Ammoniaq.	Vert.
42	Plombate de potasse.	Hydrobromate	—	Capucine.
43	Iodure de potassium.	Nitrate	Fer.	Café clair.
44	— —	Acétate	Cuivre.	Marron.
45	— —	Hydrosulfate	Antimoine.	Chocolat.

46	Iodure de potassium.	Chlor. ou nitrt. de	Manganèse.	Noir.
47	— —	Deutochlorure	Mercur e.	Zinnia.
48	— —	Cyanure rouge	Potasse.	Marron.
49	— —	Protochlorure	Étain.	Rouge.
50	— —	Nitrate acide	Bismuth.	Jaune.
51	— —	Protonitr. neutre	Mercure.	Vert.
52	Hydriodate de potasse.	Acétate	Manganèse.	Lilas.
53	— —	Nitrate	Plomb.	Jaune.
54	— —	Bichlor. d'étain et	d'ammoniaq.	Jaune.
55	— d'ammoniaque.	Hydrochlorate	Manganèse.	Brun.
56	— —	—	Cobalt.	Lilas.
57	Cyanure de potasse rouge.	Acétate	Cuivre.	Café.
58	— —	Nitrate	Bismuth.	Brun.
59	— —	Hydrosulfure	Antimoine.	Brun.
60	— —	Pyrolignite	Fer.	Bleu.
61	— —	Nitromuriate	Étain.	Vert.
62	— —	Acétate	Zinc.	Orange.
63	Hydrocyanate de potasse.	Hydrochlorate	Platine.	Violet.
64	Cyanure d'ammoniaque.	Nitrate	Cuivre.	Brun.
65	Bichrômate de potasse.	—	Manganèse.	Brun O.
66	— —	Hydrochlorure	Cuivre.	Bronze.
67	— —	Hydrosulfate	Antimoine.	Olive, vert.
68	— —	Sous-acétate	Plomb.	Orange.
69	— —	Acétate	Fer.	Gris.
70	Dissolution d'alumine dans la potasse.	Nitrate	Cobalt.	BleuThénard.
71	Hydrochlorate d'étain.	Cyanure	Mercure.	Noir.
72	Acétate de zinc et hydrochlorate d'étain.	Deutochlorure	Mercure.	Noir.
73	Dissolution d'étain.	Deutochlorure	—	Brun.
74	Chlor. d'ét. dans l'ac. acét.	Hydrosulfure	Antimoine.	Jaune doré.
75	1° — 2° hyd. sulf. ars. 3°	Sulfate	Cuivre.	Brun.
76	1° — 2° hyd. d'antim. 3°	Cyanure	Mercure.	Noir.
77	Hydrobromate d'ammon.	Hydrochlorure	Manganèse.	Brun.
78	— —	Citrate	Fer.	Brun.
79	Phosphate d'ammoniaque.	Nitrate	—	Jaune.
80	— —	—	Cuivre.	Vert.
81	— —	—	Antimoine.	Jaune.
82	— —	—	Plomb.	Jaune.
83	Nitrohydrochlor. de cobalt.	Acétate	Ammoniaq.	Lilas.
84	Ammoniure d'étain.	Hydrobromate	—	Gris foncé.
85	— de protox. de fer.	Hydrocyan. ferr.	d'ammoniaq.	Bleu foncé.
86	Stannate de pot. ou soude.	Acétate	Cuivre.	Bleu clair.
87	Arséniate acide de potasse.	Chlorate	—	Vert.
88	Alum. de pot. ou d'ammon.	Stannate	Potasse.	Blanc jaunât.
89	Tartrate de fer.	Hydrosulfate	Antimoine.	Brun.
90	Tartr. amm. de cyan. de fer.	Ammoniure	Étain.	Bleu.
91	Sulfo-gallate de fer.	Acétate	Plomb.	Bleu.
92	Nitrate de mercure.	Dissolut. aqueuse	Chaux.	Rouge jaune.
93	Dissolution ammoniac. de sulfure jaune d'arsenic.	Sulfate	Cuivre.	Olive.
94	Dissolution potassique de sulfure rouge d'arsenic.	Bichrômate	Potasse.	Noisette.
95	Oxalate de manganèse.	—	Potasse.	Brun.
96	Sulfate d'ammoniaque.	Chlorhydrate	d'étain.	Jaune.

97	Nitrate de cuivre.	Eau de	Chaux.	Bleu.
98	Nitrate d'argent.	Chlorure	—	Gris bleuâtre.
99	Ammoniure de zinc.	Hydrosulfate	d'antimoine.	Jaune brun.
100	Nitrate de mercure.	—	—	Bruniture.
101	Dissolution alcaline d'oxy-muriate d'étain.	Bichrômate	Potasse.	Jaune.
102	Proto-acétate de fer.	Acide	Sulfhydrique.	Noir.
103	Chlorhydrate d'étain.	—	Molybdique.	Bleu.
104	Hydro-sulfate d'ammoniaq.	Sulfate	Cuivre.	Bruniture.
105	Sulfure de calcium.	Plomb. de pot. et	Chaux.	Gris noir.
106	Ferrate de potasse.	Nitrate	Baryte.	Rouge pourp.
107	Chrômate de potasse.	Sulfate	Cuivre.	Buffle.
108	— —	Chlorure	—	Brun.
109	— —	Chlorhydrate	d'antimoine.	Brun.
110	— —	Nitrate	Bismuth.	Jaune.
111	— —	—	Potasse caust.	Capucine.
112	Sous-acétate de plomb.	Sulfure	d'antimoine.	Marron.
113	Chrômate d'ammoniaque.	Ammoniure	Étain.	Rose.
114	— —	Acétate	—	Cerise.
115	Sous-acétate de mercure.	Potasse caustique		Noir.
116	— —	Acide	Sulfhydriq.	Brun rouge.
117	Sulfhydrure d'ammoniaq.	Nitrate	Cuivre.	Noir.
118	— —	—	Manganèse.	Brun noir.
119	— —	—	d'antimoine.	Rouge brun.
120	— —	—	Bismuth.	Noir.
121	Chlorhydrate d'étain	Sulfhydrure	d'antimoine.	Chocolat.
122	Chlorhydrate de mangan.	Bichlorure	Mercure.	Brun.
123	— —	Chlorure	Chaux.	Rouge brun.
124	Iodure de potassium.	Bichlorure	Mercure.	Rouge.
125	Chlorhydrate de cuivre.	Pernitrate	—	Café brun.
126	Ferro-cyan. de potassium.	Chlorhydrate	Cuivre.	Brun riche.
127	— —	Nitrate	—	Brun riche.
128	— —	Cyanate	d'ammoniaq.	Brun riche.
129	Chlorure de chrôme.	Molybdate	Potasse.	Vert.
130	Protochlorure de chrôme.	Arseniate	Soude.	Vert.
131	Chrômate de nickel.	—	Potasse.	Orange.
132	— —	—	Soude.	Orange.
133	— —	—	d'ammoniaq.	Capucine.
134	Nitrate de nickel.	Oxalate	—	Vert.
135	Acide bromique.	Peracétate	Fer.	Pourpre.
136	Nitrate de baryte.	Bromure	Soude.	Rouille.
137	Chlorhydrate de cobalt.	Oxalate	—	Rose vert.
138	Azotate d'urane.	Carbonate	—	Serin.
139	Azotate de magn. ferrugin.	Sulfhydrate	d'ammoniaq.	Noir.
140	Acétate de manganèse.	Deutochlorure	d'étain.	Nankin.
141	Hydrochlorate de titane.	Cyanhydrate	Potasse.	Vert clair.
142	Azotate de titane.	Sulfhydrate	d'ammoniaq.	Vert bout.
143	Chlorhydrate de cobalt.	Cyanhydrate	—	Vert moyen.
144	Chlorure de cobalt.	Phosphate	Soude.	Bleu.
145	1° Azotate de cobalt; 2° ammonyonure; 3°	Acide	Oxalique.	Bleu.
146	Acétate de zinc.	Purpurate	d'ammoniaq.	Jaune doré.
147	Nitro-chlorhydrate d'or.	Exposit. au gaz	Hydrogène.	Or métal.
148	— —	Éther	Sulfurique.	Or métal.
149	Chlorhydrate de mangan.	Chlorure	Chaux.	Rouge.

29

150	Soufre diss. dans l'ac. azot.	Sous-carbonat. de	Potasse.	Rouge.
151	Azotate de plomb.	Eau	Oxygénée.	Puce.
152	1° Chlorhyd. de cobalt ; 2°	Chlorhydrate	Fer.	Bleu intense.
153	Nitrochlorhydrate d'or.	Protochlorure	d'étain (Hansmann).	Pourpre.
154	Nitrochlorhydrate d'or.	Protochlorure	d'ammoniaq.	Cramoisi.
155	— —	Deutochlorure	Merc. Orshall.	Violet.
156	— —	— d'étain	—	Lilas.
157	— —	—	Faible.	Gris.
158	Deutochlorure d'or.	Acétate	d'alumine.	Pourpre.
159	— —	Aluminate	Potasse.	Violet.
160	Ammoniure d'or.	Acide	Azotique.	Rouge pourp.
161	— —	Acétate	d'alumine.	Violet.
162	— —	Aluminate	Soude.	Lilas.
163	Azotate d'argent.	Chrômate	Pot neutre.	Rouge pourp.
164	Phosphate de soude.	Sulfate	Manganèse.	Rouge brique.
165	Chrômate alcalin et sel de mercure.	Perchrômate de protoxyde	Mercure.	Rouge écarl.
166	Sulfhydrate d'ammoniaq.	Persulfure	d'étain.	Jaune.
167	— —	Acide de plomb et	d'antimoine.	Jaune or.
168	Chrômate de potasse.	Chrômate	Bismuth.	Jaune.
169	— —	—	Zinc.	Serin.
170	Oxalate d'acétate de fer.	Oxalate	Fer.	Chamois.
171	Cyanure de potassium.	Prussiate	d'or.	Jaune.
172	Acide molybdique.	Molybdate	—	Jaune.
173	— —	—	Plomb.	Orange.
174	Phosphate d'ammoniaque.	Phosphate	Titane.	Capucine.
175	Arséniate de potasse.	Arséniate	d'argent.	Jaune.
176	Phosphate de potasse.	Phosphate	Fer.	Bleu.
177	Dissolution de nitrate de cuivre.	Eau	Chaux.	Bleu de Hambourg.
178	Chlorhydrate de cobalt.	Acétate	d'alumine.	Bleu de perle.
179	Nitrate de cobalt.	Stannate	d'ammoniaq.	Bleu vif.
180	Nitrate de bismuth.	Sulfure	Mercure.	Bleu.
181	Acide molybdique.	Chlorure	— (Leuchs).	Bleu.
182	— —	Sulfate	Manganèse.	Violet fin.
183	Acétate de mercure.	Sulfhydrate	d'ammoniaq.	Bruniture.
184	— —	Arséniate	Potasse.	Bruniture.
185	— —	Antimoniate	—	Jaune brun.
186	— —	Deutochlorure	d'étain.	Jaune.
187	Chlorure de platine.	Sulfhydrate	d'ammoniaq.	Brun.
188	Chlorure de cobalt.	—	Soude.	Brun.
189	Dissolution d'or, argent.	Gaz hydrogène	Phosphoré.	Or, argent.
			Malaguty et Barzeaie.	
190	Chrômate de potasse.	Azotate de nickel	Chrômate basiq. de nickel.	Tabac d'Espagne.
191	Chrômate de pot. neutre.	Sulfate	Deutoxyde de cuivre.	Brun chocolat de chrômate de cuivre.
192	Carbonate de zinc.	Dissolution	Acide chrômique.	Jaune, chrômate de zinc.
193	Chrômate de pot. neutre.	Sel neutre	Cadmium.	Jaune orange très riche, de chrômate de cadmium, sp.

194	Hydriodate de potasse.	Sel de cuivre d'	Iodate de cuiv.	Bleu clair. } Millon.
195	— —	Sel de fer	— — et fer.	Vert. } Millon.
196	— —	Sel bioxydé	— bioxyde.	Noir. } Millon.
197	— —	—	— bioxydé.	Gris olive. } Millon.
198	Sulfate de cadmium.	Hydrogène	Arsenic.	Brun par Jacquelin.
199	Sulfate de cadmium.	Hydrogène	Antimonié.	Brun.
200	Sulfate de cuivre.	—	Arsenié.	Brun.
201	— —	—	Antimonié.	Brun.
202	Nitrate de plomb.	—	Arsenié.	Clair.
203	— —	—	Antimonié.	Clair.
204	Chlorure de bismuth.	—	Arsenié.	Noir.
205	— —	—	Antimonié.	Noir.
206	Chlorure de platine.	—	Arsenié.	Noir.
207	— —	—	Antimonié.	Gris.
208	Bichlorure de merc. neutre.	—	Arsenié.	Noir, pur jaune
209	— —	—	Antimonié.	Blanc grisâtre
210	Bichlorure de merc. acide.	—	Arsenié.	Jaune.
211	— —	—	Antimonié.	Gris clair.
212	Bichlorure d'argent.	Cyanure de	Potasse rouge.	Rouge par Jacquelin.
213	Nitrate d'argent.	Chrômate neutre	Potasse.	Pourpre magnifique.
214	Sulf. de chrôme neutre, s. p.	Chlorure	Barium.	Bleu violet.
215	Chrôme.	Chlore		Violet.
216	Dissolution d'or, argent, cuivre, etc.	Exposit. au gaz	Hydrog. phosphoré.	Métaux réduits. Millon.
217	Iodure de fer.	Prussiate	Potasse.	Bleu toutes nuances.
218	Nitrate de carbone.	Ammoniaque		Noir.
219	Pernitrate de mercure.	Directement sur	Soie, laine, peau.	Grenat.
220	Sulfure d'antimoine.	Dissol. alcooliq.	d'iode.	Rouge brun.
221	Chlorhydrate d'antimoine.	Sulfhydrate	d'ammoniaq.	Rouge.
222	1° Deutochlor. de mercure;	2° Ammon. blanc	3° Ac. sulfhy.	Vermillon.
223	Nit. chlorhyd. d'antimoine.	Acide	Sulfhydrique.	Kermès.
224	Nitrate de chrôme.	Sous-acétate	Plomb.	Écarlate.
225	Arséniate de chrôme.	Sulfhydrate	d'ammoniaq.	Brun.
226	Nitrate de fer sur cachou.	Cyanure	Potasse.	Vert foncé.

Essais à faire.

Bromure	de	Sodium.	Iodure		d'étain.
—		Potassium.	—		d'alumine.
—		Barium.	—	de	Barium.
—		Ammonium.	—		Silice.
Deutobromure		Mercure.	—		Magnésie.
—		Iode.	Chloro-iodure		Potassium.
—		Nickel.	Bromhydrate		d'ammoniaque.
Hydriodate		d'ammoniaque.	Ferrate de baryte		Dans ac. acétiq.
Iodhydrate		Potasse.	Ferrate de potasse		Nitr. de baryte.

Sels métalliques pour les nouvelles teintures.

Sulfhydrate de soude et	d'antimoine.	Chlorure de	Cuivre.
— — de	Soude.	—	Zinc.
Hyposulfite	—	—	d'antimoine.
Sulfite	—	Oxychlorure	—
Sulfhydrate	d'ammoniaq.	Bichlorure d'étain et	d'ammoniaq.
Sulfo-cyanure	Potassium.	Perchlorure	Fer.
Sous-sulfate	d'antimoine.	Acétate	Zinc.
Sulfate	—	—	Bismuth.
—	Manganèse.	—	Manganèse.
Sulfure	Chaux.	Proto-acétate	d'étain.

Couleurs métalliques.

1	Ferrate de	Baryte.	Rouge pourpre.
2	Chrômate	Mercure.	Orange.
3	Iodure	Carbone.	Jaune soufre.
4	Bromure	Fer.	Pourpre magnifique.
5	Iodure	Fer.	Café, comme chrômate et cachou.
6	Bromure	Barium.	Rouille.
7	Iodure	d'étain.	Jaune-gutte.
8	Oxalate	Cobalt.	Rose.
9	Oxyde ou carbonate	Urane.	Serin.
10	Carbonate	Manganèse.	Nankin.
11	Oxyde	—	Graine de lin.
12	—	Chrôme.	Vert clair.
13	Oxalate	Nickel.	Vert.
14	Sulfure magnésium	Fer.	Noir.
15	Sulfure	Arsenic.	Jaune rouge.

NOTA. Ces quinze sels sont remarquables par leur belle couleur; le nº 4, comme belle laque, ou indigo cuivré.

Sels, etc., susceptibles d'être employés pour les teintures métalliques.

Chrômate de bismuth.	Jaune foncé.	Sulfhydrure de chaux.
— cuivre.	— moyen.	Sulfure de chaux.
— zinc.	— clair.	Sulfite d'étain.
— mercure.	Rouge tuile.	Sulfite de cuivre.
— argent.	— pourpre.	Sulfhydrate de potasse.
— d'étain.	Vert Caladon	— soude.
— cobalt.	Gris cendré.	— chaux.
— nickel.	Orange.	— d'ammoniaque.

Citrate de manganèse.	Arséniate et sur-arsén. de potasse.
— fer.	Arséniate de soude.
— zinc.	— chaux.
— d'étain.	— d'ammoniaque.
— chaux.	Manganate de potasse.
— potasse.	— d'ammoniaque.

Iodate de bismuth.
Iodo-sulfure d'antimoine.
Iodhydrate d'ammoniaque.
Iodure de soufre.
Oxyde de cobalt.
Carbonate d'urane et d'ammoniaque.
Tartrate d'antimoine.
Sulfo-cyanure de potassium.
Tartrate de potasse et de cuivre.
Sulfure de potassium.
Alun de chrôme.
Blanc de baleine.
Urée.
Tannin.
Naphtaline.
Acide borique.
Acide benzoïque.
Chlorure de chaux cristallisé.
Nitrate de cuivre et de zinc.
Oxalate de ferro-cyanure de fer.

Azotate de merc. pour	Violet.
Acide manganique	Brun.
Comme l'acide azotique	Jaune.
Le nitrate d'argent	Noir.

Acide chlorhydriq. sur les sels azoteux.	Violet.
Ac. sulfur. sur brucine	Rouge.
Ac. azotique sur tannin.	Rouge.
Acide sulfurique sur iodure d'amidon.	Bleu.

Ammoniure de cuivre.
— zinc.
— d'arsenic.
— d'antimoine.
— tellure.
— d'argent.
— protoxyde de fer.
— — cobalt.
— — nickel
— peroxyde d'étain.
— — de mercure
— — d'or.
— — de platine.

Nitrate de baryte.
— strontiane.
— zinc.
— cuivre.
— manganèse.
— bismuth.
— d'antimoine.
— d'arsenic.
— molybdène.
— urane.
— chrôme.
— mercure.
— silicium.

Cyanure de mercure.
— potasse.
— zinc.
— cuivre.
— — ferruré.
— — et de potassium.
— manganèse.
— d'arsenic.
— d'antimoine.
— chrôme.
— plomb.
— d'étain.
Cupro-cyanure de potassium.

Chlorure, bromure et iod. de soufre.
— cuivre.
— d'antimoine.
— mercure.
— manganèse.
— zinc.
— fer.
— d'arsenic.
— chrôme.
— d'antimoine.
— bismuth.
— cuivre.
— plomb

Ferro-cyanure de sodium.
— plomb.
Cupro-cyanata d'ammoniaque.
Hydro-ferro-cyanate d'ammoniaque.
— de calcium.
— de magnésium.

Chlorhydrate de manganèse.
— potassium.
Chlorate de fer.
— chrôme.
— plomb.
— antimoine.

Phosphate de soude ammoniacal.	Acide polychrômatique.
— d'ammoniaque.	— hydro-ferro-cyanique.
— potasse.	— perchrômique.
Antimoniate de potasse.	— pyrogallique.
— cuivre.	— formique.
— soude.	— permanganique.
— calcium.	— ferrique.

Astringents et substances colorantes végétales.

25 NOUVELLES.	*Suite des substances.*
1. Jong-Koutong.	18. Dividivi.
2. Atch-root.	19. Tagarey.
3. Cam-wood.	20. Taynga-odoo.
4. Dye-food.	21. Écorces : Lodu.
5. Noona.	22. — Odium.
6. Cassa.	23. — Velum.
7. Bite.	24. — Marudum.
8. Soga.	25. — Yemangap-Bélanger.
9. Oobar.	
10. Setjan.	5 PLUS CONNUES.
11. Souroul.	
12. Mungiez.	
13. Capilapodie.	1. Ratanhia.
14. Vendium.	2. Kino.
15. Chepuda.	3. Bablah.
16. Titam-cuttay.	4. Cachou.
17. Myrobolan, tanikai.	5. Tannin.

On sera peut-être surpris de voir figurer, ou du moins proposer, ici, comme agents de teinture, la plupart des deux cent vingt-six substances minérales comprises dans le tableau qui précède. Ces substances, en effet, n'ont point été jusqu'à ce jour présentées comme pouvant s'utiliser dans l'art qui nous occupe uniquement ici. Quelques obstacles s'y opposent-ils? Des essais directs, spéciaux dans ce sens, ont-ils été faits, ou du moins ont-ils été publiés ? C'est en cette incertitude qu'on ajoute ici quelques observations sur ce qui a pu motiver ces dispositions, comme pour encourager à s'en occuper, en donnant quelques preuves, émettant quelques faits pour en constater la possibilité et la conviction qu'on en a acquise.

On sait et on voit que les minéraux nous offrent la collection complète de toutes les couleurs, nuances et teintes;

il suffit pour s'en convaincre de porter les yeux avec attention, dans un cabinet de minéralogie, sur les collections de fragments des minerais de cuivre, de mercure, de plomb, de chrôme, de fer, d'arsenic, etc. On voit en même temps qu'elles sont inaltérables à l'air, à la lumière. Il a été prouvé de plus que la coloration des fleurs et des oiseaux est due aussi à des substances métalliques; on peut donc déduire rationnellement de ces premiers faits qu'il ne serait pas impossible, par de nouvelles recherches, par des procédés habiles, de pénétrer quelques-uns des secrets de la nature pour produire si facilement de si riches colorations, de si brillantes teintures. Ces prévisions ne peuvent être considérées comme de vains rêves, de vagues utopies; les ignorants et les paresseux sont seuls mécréants pour le progrès.

L'extrême divisibilité des métaux en général est bien connue; leur facile dissolution n'est plus un problème; leur coloration très intense, même dans leur plus haut degré de ténuité, est prouvée par une foule d'expériences sur la double décomposition des sels; on peut donc croire fermement, on peut donc avancer sans hésitation, puisque des faits généraux le prouvent d'ailleurs, que les minéraux ont une grande influence s'ils ne participent seuls dans la majorité, sinon dans la totalité des colorations des corps des trois règnes. La plupart des oxydes colorés, quoique incolores étant dissous, se précipitent colorés de même en se séparant de leur dissolvant, ou l'action seule de l'air suffit pour les ramener à leur premier état.

Leur solubilité, quoique difficile en apparence dans l'eau et dans l'air, ne peut être mise en doute; elle est aidée par leur traitement ou leur combinaison préalable par les acides, et à l'état de sels ou oxydés, chlorés, sulfurés, ammoniurés, cyanurés, bromés, iodurés, hydratés, etc. Ils peuvent ainsi être absorbés par les végétaux de même que les dissolutions alcalines en favorisant en général la végé-

tation; on en a cité un exemple extraordinaire au § 31. Il serait curieux au moins d'essayer ce que produiraient, relativement à la coloration des plantes, des solutions alcalines de divers métaux qu'on disposerait de sorte à les faire absorber sans nuire à la végétation; on a déjà réussi pour le fer et le zinc. Il n'est que trop évident que la science humaine est toujours bornée, bien des secrets lui sont impénétrables. La seule coloration des végétaux, entre mille autres merveilles de la nature, offre un problème immense. Tous les académiciens de l'univers ne pourraient non seulement créer la plus humble fleur, mais même bien moins encore en modifier et fixer à leur gré les nuances et les teintes.

Faites donc à votre volonté une rose verte, un dahlia indigo, une violette orange, une capucine carmélite, un œillet bleu, un camélia noir, une pensée écarlate, un achmea bleu de France, une immortelle rouge, etc., ou avouez donc qu'en effet la science humaine est bien limitée.

Mais ce qui n'a pu encore être fait jusqu'à ce jour ne doit pas être considéré comme impossible; ce n'est peut-être qu'ignoré. Il ne peut plus s'élever aucun doute à cet égard pour celui qui a vu toutes les expériences que l'étude de la chimie nous offrent; chaque jour, dans cette nombreuse série de faits, de nouvelles preuves en sont acquises, en sont données, en sont évidentes; aussi on ne peut hésiter à dire que les substances minérales, en apparence inutiles dans l'art qui nous occupe spécialement ici, ont cependant des propriétés *utilisables*, et il suffit d'en citer quelques exemples : d'abord, toutes celles qui sont colorées peuvent déjà s'utiliser et s'appliquer plus ou moins difficilement, tant leur éclat, leur fixité, leur richesse présentent de qualités séduisantes. Mais celles qui ne sont pas colorées, et c'est le bien petit nombre, peuvent avoir d'autres applications comme intermédiaires, comme bases, comme mordants d'autres composés. Les oxydes d'alumine

et d'étain ne sont point colorés et servent cependant essentiellement comme mordants.

Les oxures, les sulfures, les cyanures de fer, tous colorés, servent à la fois de mordants et de substances colorantes ; le soufre par lui-même, quoique coloré, n'entre pas en cette considération seule comme agent de teinture, mais les sulfures sont colorés ; les sulfites, les sulfates sont des agents intermédiaires indispensables dans une foule d'opérations de teinture, et cependant, en résumé, l'acide sulfurique et l'acide sulfureux, les dissolvants, en un mot, ne restent pas dans le composé dernier qui a été produit ; ils ont servi à sa préparation et à sa constitution, mais en dernier résultat ils n'y sont plus présents, ou en des proportions très minimes et quelquefois forcées. Quand il s'agit de dissoudre, leur présence et leur action sont nécessaires, mais quand il s'agit de fixer, de rendre insoluble, ils doivent alors être éliminés ; il en est ainsi de tous les dissolvants, en général, qui entrent dans les opérations de la teinture ; ils sont utiles d'abord pour former un composé, puis ils sont inutiles et souvent nuisibles une fois que le composé proposé est obtenu et fixé.

Ainsi tous les agents employés, quoique utiles, ne restent pas dans le dernier produit ; leur intervention était indispensable avant pour le former, pour établir les conditions de combinaison, de coloration, de teinture ; ils sont inutiles ou même nuisibles après.

C'est donc en ce sens que plusieurs agents nouveaux peuvent aussi être introduits sans être substances colorantes... L'huile a une autre utilité, les substances organiques concourent en quelque chose au composé tinctorial ; mais la coloration principale est due souvent aux substances minérales, puisqu'en effet dans les substances colorantes animales et végétales, on rencontre constamment en dernière analyse quelque substance minérale ; il y a là une connexité d'effets qui rend très difficile de pronon-

cer si même dans les colorations par la garance et la cochenille, par exemple, les substances minérales ne jouent pas encore le principal rôle; car ces substances, violettées par un mordant de fer, doivent bien leur nouvelle couleur à la participation de l'oxyde métallique, comme l'éclat du rouge d'Andrinople est dû à celle de l'alumine et de l'oxyde d'étain. De sorte que, en résumé, la couleur produite, si elle n'est pas toute minérale dans ce cas, est déjà au moins à parties égales autant minérale que végétale, ou animale; ces distinctions n'ont pas ici une importance sérieuse de théorie, et d'ailleurs ne seraient pas toujours rigoureusement exactes; mais les faits parlent.

Le noir produit par l'acide gallique et le peroxyde de fer est bien aussi autant minéral que végétal, etc.; ainsi toutefois qu'une substance minérale fixe participe dans un composé tinctorial, elle paraît y rester, tandis que les acides, les alcalis et tous les autres agents solubles passent dans les composés et s'éliminent ensuite.

On trouvera ainsi des attributions à chacun des agents chimiques compris dans le tableau précédent.

1° Les chrômates, les sulfures, les iodures, les cyanures sont introduits parce qu'ils sont colorés;

2° Les ammoniures, parce qu'ils sont solubles et offrent un intermédiaire commode pour de doubles décompositions, pour produire des composés métalliques, insolubles, fixes et colorés;

3° Les nitrates, les acétates, les *alcalates* (1), parce que ces trois classes de sels étant tous solubles aident puissamment dans ce sens à mettre en présence les éléments du composé tinctorial proposé.

Quelques substances organiques sont indiquées comme agents de coloration, non par elles-mêmes mais par des réactions avec les agents chimiques; tels sont l'amidon avec l'iode, l'urée avec l'acide azotique, le tannin avec

(1) Faute d'autre mot exprimant la dissolution des métaux dans les alcalis.

les oxydes, la naptaline, l'acide borique, etc. Quelques sels, comme mordants ou intermédiaires, et quelques acides prouvent par des propriétés déjà bien connues ailleurs qu'il est facile de saisir leur destination et leur application possible en teinture.

Quelques agents chimiques, à cause de leur rareté et de leur haut prix, n'ont pas encore été introduits dans la fabrication en grand; quelques essais seulement ont prouvé leurs propriétés exceptionnelles spéciales, caractéristiques et utiles. Quelques nouveaux sels, à la sollicitation des chimistes praticiens, ont enfin été faits en grand et établis à des prix accessibles; ils s'emploient en petite quantité dans les manufactures de toiles peintes et dans les teintureries. Mais bien d'autres peuvent encore y avoir de précieuses applications, d'après ce qu'on a pu voir en ne considérant même que les effets bien connus des chimistes qu'ils produisent dans les expériences de laboratoire.

On ne peut douter que l'action des acides sur quelques substances organiques ne soit aussi utilisée quelque jour en teinture; les belles colorations qu'elle produit doivent engager à des recherches en ce sens. Souvent des phénomènes de coloration subite se présentent par le mélange de deux sels; on en déduit aisément que le même effet aura lieu en les appliquant convenablement et successivement sur une étoffe.

Il n'est donc pas invraisemblable de penser que beaucoup d'autres agents chimiques doivent un jour intervenir dans les opérations de la teinture et de la peinture des étoffes, soit 1° comme mordants; 2° comme substances secondaires, et 3° comme matières colorantes, à mesure des explorations des praticiens éclairés; des progrès sont évidemment possibles dans cette voie, lorsque ces divers produits chimiques seront perfectionnés, produits en grand et offerts à bas prix aux manufacturiers. Il y a là certainement une mine féconde à exploiter. Ces agents chimi-

ques, considérés comme objets d'instruction et de simple curiosité dans les sciences de théorie, entreraient dans le domaine de l'industrie ; ils y auraient des applications intéressantes, mais pour cela il s'y impose une première condition expresse, fondamentale, on le répète, c'est qu'ils soient fabriqués en grand à des prix accessibles à cette industrie, et offerts dans les fabriques avec quelques instructions préalables, 1° sur leur propriété, 2° leur traitement, 3° leur usage.

Le savant mémoire de M. Fremy, intitulé *Recherches sur les acides métalliques*, inséré aux *Annales de chimie*, tome 87, pages 457 à 533, renferme quelques idées et quelques faits utiles à ceux qui voudraient faire des recherches sur les teintures métalliques.

D'après une série de recherches spéciales pour l'application de nouveaux agents chimiques en teinture, faite à diverses époques depuis 1827, je n'ai pu hésiter à réunir ici le tableau des sels, etc., qui par leurs mélanges produisent des composés la plupart colorés, insolubles, non encore utilisés, mais que nous présumons plus ou moins applicables dans l'industrie qui nous occupe. Nous pensons que les substances minérales sont bien plus utiles à introduire, par la pratique, dans les grandes industries pour les perfectionner que, par la théorie et tous les errements qu'elle commet, à essayer pour connaître leur action dans le corps des hommes pour les empoisonner par de nouveaux médicaments, de nouveaux procédés.

Le plan de cet ouvrage ne permet pas de traiter chacun de ces articles comme les précédents, nous les indiquons ; ces recherches d'ailleurs qui laissent encore à désirer se sont plus particulièrement dirigées vers la coloration des étoffes de coton, et les résultats en sont compris dans un autre ouvrage sur l'*Art de la teinture en coton*, pour lequel nous avons recueilli les documents les plus étendus possible pour l'époque.

SECTION X.

SUBSTANCES COLORANTES ANIMALES.

I. BUCCIN.

MUREX. POURPRE.

§ 200.

I. *Origine.* Le murex est un poisson à coquilles, espèce pourpre. Il y en a trois espèces.

II. *Étymologie. Buccin,* ainsi nommé à cause de la ressemblance de sa coquille à un cor de chasse.

III. *Ses diverses espèces.* On parle dans le journal de Trévoux, d'octobre 1712, d'un certain petit limaçon des Indes, qu'on trouve sur quelques-unes des côtes de la mer du Sud, du royaume de Guatimala, de l'Amérique septentrionale, confiné avec l'isthme de Darien.

Bancroft raconte qu'en 1683, un homme qui gagnait sa vie, en Islande, à marquer du linge avec une belle couleur cramoisie, l'avait obtenue d'un coquillage marin.

Jussieu et Réaumur trouvèrent, en 1799, sur les côtes occidentales de la France, un petit buccin semblable au limaçon des jardins, et sur les côtes méridionales, la *purpurea,* seule espèce de murex que l'on connaisse maintenant; les côtes de l'Inde en possèdent aussi plusieurs espèces.

M. de Réaumur a signalé sur les côtes du Poitou, vers 1690, une espèce de buccin et une autre poisson donnant la couleur pourpre.

M. Duhamel en a observé une sur les côtes de Provence, en 1736.

Tous ces coquillages fournissent un liquide qui possède, dans un degré plus ou moins éminent, la propriété de rappeler la couleur pourpre des anciens ; il est donc raison-

nable de croire qu'on possède encore tous les éléments nécessaires pour reproduire, quand on le voudra, en France la célèbre teinture pourpre de Tyr.

La couleur améthyste s'obtient aussi par ce coquillage.

Des trois coquillages qui fournissent la couleur pourpre, c'est le murex qui a été employé le premier. Selon ce que nous apprennent les auteurs anciens, c'est le hasard qui en fit faire la découverte aux Tyriens, douze siècles avant l'ère chrétienne ; voici comme le fait est rapporté, s'il n'est vrai, il est au moins vraisemblable :

Un chien ayant croqué un de ces coquillages sur le rivage de la mer, en eut le tour de la gueule teint d'une si belle couleur, qu'elle fut remarquée comme extraordinaire et donna l'idée de s'en servir.

IV. *Caractères*. Ce petit animal paraît être le murex des anciens ; il est de la grosseur d'une abeille. Sa coquille est mince et peu dure ; on les ramasse à mesure qu'on en trouve et on les conserve dans un pot plein d'eau de mer ; mais, comme il est rare d'en trouver beaucoup à la fois, les Indiens sont longtemps à en réunir une quantité nécessaire pour en teindre une pièce d'étoffe de moyenne grandeur ; ils en teignent aussi des fils de coton, et la teinture n'en est pas difficile à faire. On les récolte avant le printemps, parce que lorsqu'ils ont frayé ils perdent leur couleur.

Après avoir ramassé un nombre suffisant de ces petits limaçons, on les écrase avec une pierre bien polie et on mouille aussitôt les fils de coton ou le tissu dans leur sang ; il s'y fait ainsi une teinture de pourpre la plus belle et la plus agréable qu'on puisse voir, et, ce qu'il y a d'avantageux, c'est que plus on lave l'étoffe qui en est teinte, plus la couleur en devient belle et éclatante ; elle ne se dissipe point du tout en vieillissant.

Cette teinture est d'un haut prix, et les femmes indiennes les plus riches sont les seules qui s'en parent. Pendant

mon séjour dans l'Inde, j'ai pu m'assurer que ce procédé n'a encore reçu aucune modification ; la laque et la cochenille y sont plus communément employées.

Selon Bancroft, dans ses Recherches expérimentales sur la physique et les couleurs permanentes, la pourpre aurait été trouvée environ 12 siècles avant l'ère chrétienne, à Tyr. Cette ville devint célèbre par la suite par cela même ; on y fit cette teinture qui n'était alors destinée et attribuée qu'aux rois. Cette industrie contribua beaucoup au commerce et à l'opulence de cette ville.

On tirait cette teinture d'un coquillage univalve (murex), dont il existe deux espèces. Celui des côtes de l'Inde est semblable. Vitruve dit que la couleur en différait suivant le pays d'où le coquillage était apporté ; que sa couleur était plus foncée et approchait davantage du violet dans les pays du nord, tandis qu'elle était plus rouge dans les contrées méridionales ; il ajoute que l'on battait l'animal avec des instruments de fer, puis après en avoir séparé la liqueur pourpre, on la mêlait avec un peu de miel.

Ce coquillage est très commun dans la mer des Indes ; mais il ne fournit qu'une très petite quantité de liqueur colorante. Cependant la richesse et la fixité de cette teinture, comme la facilité de son application, en devraient recommander l'usage de nos jours. On fait des parcs aux huîtres pour les plaisirs des gastronomes ; il serait au moins aussi utile de faire des parcs aux buccins pour les industriels et les artistes, car cette précieuse solution colorante peut s'utiliser diversement. La cochenille et la laque, après le kermès qu'elles ont remplacé, ne donnent pas de couleurs solides sur le coton, par les procédés connus jusqu'à présent, tandis que le buccin peut donner de telles teintures aussi bien sur le coton que sur la laine, et par cette seule propriété, à cette seule recommandation, il doit être compris dans les agents de teinture les plus précieux et que rien ne

peut encore remplacer, à cause de la simplicité des procédés nécessaires à son traitement et à son application.

Il serait donc à désirer aussi, pour le progrès de cette partie de l'art de la teinture, qu'on s'occupât de cette culture ; il y a là encore une entreprise utile à encourager.

Ce coquillage se trouve sur les bords de la Méditerranée; il est probable que son étude, sa culture, suivies avec persévérance et habileté, feraient découvrir les moyens d'une facile et abondante reproduction, et pourraient peut-être augmenter ses dimensions, et dès lors aussi la proportion du principe colorant qu'il fournit. Il y a là une spécialité utile à suivre, des innovations à tenter, que nous ne devions pas manquer de signaler ici, dans un ouvrage que nous dirigeons, en général, vers les progrès de l'art (1).

V. *Extraction de la substance colorante.* On broie tout entier le coquillage et on le tient pendant plusieurs jours en dissolution dans de l'eau salée qu'on a mise dans des vases de plomb. Il serait trop long, pour des opérations d'une certaine importance, de faire une incision à la gorge de l'animal pour cette extraction, comme l'indiquent quelques auteurs. Les Shettys indiens, qui en emploient quelquefois, ne font point ainsi : ils font dégorger le sang du buccin dans de l'eau de mer un peu chaude, en écrasant ou pressant convenablement chaque coquillage ; cela peut se faire très promptement, et ils s'en servent aussitôt qu'ils en ont pu réunir une quantité suffisante pour l'objet qu'ils veulent en colorer.

La quantité de liqueur rouge qu'on peut obtenir de chaque coquillage est très minime, et malgré son extrême intensité colorante, il faut un grand nombre de buccins pour former suffisamment de bain colorant ; au surplus, la teinture ne s'en fait point par immersion, mais par application, et ainsi tout le bain est utilisé.

(1) Voir *Sextarius*, *Pline*, *Journal des Savants*, 1686, *Mémoires de l'Académie des Sciences*, 1711 et 1736.

Les préparatifs de cette teinture nécessitent plusieurs jours, mais la teinture proprement dite se fait très promptement, puisqu'une seule manipulation y suffit ordinairement. La pourpre seule donne un rouge noirâtre ; celle du buccin la vivifie.

VI. *Usages*. Dans les essais que je fis dans l'Inde sur cette substance, j'ai introduit les divers agents chimiques usités dans nos ateliers, principalement comme mordants : les sels d'alumine, de silice, d'étain, de fer, de mercure, de bismuth, d'arsenic, en général, en modifient avantageusement et diversement les teintes, sans ajouter sensiblement à sa fixité. Les chlorures la vivifient supérieurement, et pour cela il suffit, après l'application de la couleur, de lisser l'étoffe dans une dissolution aqueuse faible, et à froid, de chlorure d'étain, de mercure, etc. Le premier bain peut être considéré comme une dissolution de la couleur dans une dissolution saturée de chlorure de sodium, sel marin. Hors de l'eau salée, la couleur semble s'effacer, se virer ; la couleur est claire d'abord, puis se développe, se monte, se fonce, se modifie et se fixe par l'action de l'air. Il y a une réaction aussi évidente à cet égard que dans l'application d'un sel de protoxyde de fer. Cette teinture n'est réellement dispendieuse qu'à cause de la difficulté de se procurer en grande quantité les coquillages qui la fournissent, car le procédé et les manipulations en sont au contraire de la plus grande simplicité. Il n'y a donc qu'à cultiver en grand ce coquillage pour en introduire la teinture dans nos ateliers, dans les prix accessibles ; d'ailleurs la qualité de ce teint permet d'en soutenir le prix relatif.

Du temps d'Auguste, la teinture d'une livre de laine en pourpre de Tyr, coûtait 100 deniers, environ 700 francs de notre monnaie. On a bien payé, il y a moins de cinquante ans, la cochenille fine 100 fr. le kil., et la teinture en écarlate sur laine 50 à 60 fr. le kil.

Le prix de 2,000 à 2,500 coquillages employés dans

II. KERMÈS.

LES COCCUS QUERCUS, PELONICUS, FRAGARIÆ, UVA URSI. Insecte.
CHÊNE AU KERMÈS. QUERCUS COCCIFERA.
Anciennement
COCCUM SQUARLATINUM, COCCUS BAFICUS, COCCUS INFECTORIUS.
GRANUM TINCTORIUM.

§ 201.

I. *Origine.* Coccus ilicis, insecte de l'ordre des hémiptères.

II. *Caractères.* Le kermès, traité par l'éther sulfurique bouillant, lui cède une matière grasse, jaune, que l'on obtient isolée par l'évaporation du dissolvant.

On lui enlève un peu de substance colorante rouge en le faisant digérer à froid dans de l'alcool à 30 degrés. Cette substance grasse est inodore, d'une saveur légèrement styptique, sans action sur la teinture du tournesol, fusible à 45°, et fortement saponifiable par les alcalis.

Le kermès épuisé par l'éther cède à l'alcool, au moyen de la chaleur, une matière colorante et une matière animale brune. Par le refroidissement, celle-ci se précipite en flocons rougeâtres, mêlés avec de la substance colorante qu'on enlève par de l'alcool.

Les dissolutions alcooliques évaporées dans une cornue de verre, laissent la substance colorante du kermès; mais pour l'avoir parfaitement pure, il faut la redissoudre plusieurs fois dans l'alcool. Cette substance est d'un rouge pourpre très foncé; elle a un aspect grenu et une cassure cristalline. L'air n'a aucune action sur elle. En poudre, elle est d'un beau rouge de cinabre.

L'éther sulfurique n'en opère pas la dissolution, mais l'eau et l'alcool la dissolvent en toute proportion; cependant, plus ce dernier est concentré, moins sa faculté dissolvante est grande.

Les réactifs agissent sur cette substance comme sur la

carmine, avec laquelle elle a la plus grande ressemblance.

Le kermès, après avoir été successivement traité par l'éther et l'alun, reste un peu coloré. En le faisant bouillir dans l'eau, on lui enlève les dernières portions de matière colorante, et il reste une matière animale brunâtre, écailleuse, demi-transparente, très peu soluble dans l'eau, et jouissant de toutes les propriétés de la matière animale de la cochenille.

Il résulte de cette analyse que le kermès a, par sa composition chimique, la plus grande ressemblance avec la cochenille (*Journal de Pharmacie*, V, 435).

Les acides le vivifient, les alcalis le foncent.

II. *Usages*. Le kermès était employé beaucoup plus autrefois pour la teinture des laines qu'il ne l'est aujourd'hui ; on faisait l'écarlate avec cette substance, et on donnait le nom d'écarlate de graines à cette teinture. Quoiqu'on puisse la vivifier à l'égal des couleurs de la cochenille et de la laque, celles-ci ont prévalu depuis bien des années pour la teinture de ces articles.

Les soins mis à la culture et à l'éducation du kermès, produiraient assurément, comme toujours, des améliorations dans le produit et la qualité de son principe colorant ; et toutefois, selon les localités et selon les étoffes à teindre, il peut trouver son application, rien ne paraissant créé inutile dans la nature.

Quelques propriétés le distinguent, qui doivent le faire préférer dans des applications toutes spéciales. Il se rapproche de la cochenille, et dans les teintes jaunâtres du rouge il doit lui être préféré, parce qu'il y suffit seul.

Le principe colorant y paraît moins abondant, à poids égal, mais comme le prix en est aussi beaucoup moindre, il y a sous quelque rapport parité de produits à en tirer et des applications particulières à en faire. On peut penser d'ailleurs qu'en portant les mêmes soins au kermès qu'à la cochenille, pour choisir le climat le plus convenable, etc.,

ces différences de produit s'effaceraient ou se compenseraient par les propriétés particulières à chaque substance, qu'il s'agit surtout, en industrie, de connaître et d'utiliser à propos.

C'est au moyen du kermès et de la garance que l'on teint les calottes ou bonnets de laine de Turquie, façon de Tunis.

III. COCHENILLE.

COCCUS CACTI. COCHINEAL. COCHINEEL POOCHIE. Insecte.

§ 202.

I. *Origine.* Insecte du genre coccus, de l'ordre des hémiptères, famille des gallinsectes, qui vit sur une espèce de cactus, principalement le nopal, la raquette (opuntia).

On la cultive principalement au Mexique.

II. *Culture.* 1° M. Devins de Peysac, consul de France à Cadix, en 1825, a adressé une instruction sur la culture du nopal et sur l'éducation de la cochenille d'Amérique, publiée, pour l'usage des cultivateurs, par la Société royale économique des Amis du pays, de Cadix ;

2° Voici le premier résultat de nos propres recherches, en des tentatives de culture, de cette qualité supérieure de cochenille, faites à Pondichéry en 1828. Nous avions apporté de France, à bord de *la Chevrette*, une douzaine de pieds de nopals garnis de cochenille, expédiés de Cadix à Toulon, et confiés à nos soins avec d'autres agents de teinture, d'une valeur d'environ 3,000 fr. ;

1° 256 cochenilles sèches du Mexique, belle qualité, pèsent 2 grammes;

2° Pour 500 gram. il en faut donc $256 \times \frac{500}{2} = 64,000$;

3° Un grand cany de terre = 90,000 pieds carrés, ou, ce qui revient au même, a une surface de 300 pieds de long sur 300 pieds de large, puisque 300 pieds × 300 = 90,000. Le cany est une mesure de Pondichéry ;

4° Pour chaque pied de nopal il faut 1 pied sur 5 pieds de terrain ; c'est-à-dire qu'il faut des rangs écartés l'un de l'autre de 5 pieds, et que sur les rangs on plante les nopals à un pied de distance l'un de l'autre, en huit années une seule mère peut produire 600 millions d'insectes, ou 10,000 livres ;

5° On a ainsi au grand cany de terrain 60 rangs $\frac{300}{5}$ et à chaque rang 300 nopals, ce qui fait $60 \times 300 = 18,000$ nopals plantés dans cet espace ;

6° Si chaque pied fournit 200 cochenilles, on aura en totalité 56 1/4 liv. ;

7° Avec 250 cochenilles on aura 70 1/3 — ;

8° Avec 300 — — 84 3/8 —

pour chaque récolte, et on peut faire, à Pondichéry, deux et même quelquefois trois récoltes par an. La première en mai et la dernière en octobre. Dans l'Inde, les pluies continuelles des trois mois suivants empêchent toute culture.

3° La célèbre exploitation de M. V***, Hollandais, à Java, pour la culture de la cochenille, fondée depuis huit ans (1847) fournit annuellement aujourd'hui 10,000 livres de cochenille.

NOPALS ET CEUX-CI GARNIS DE COCHENILLE :

1° Loyer d'un grand cany par bail de 3 ans.	100 fr.	» c.
2° Culture, soins, récolte, etc., 6 hommes à l'année à 120 fr. = 720 fr. Et 1 chef — 180 fr.	900	»
3° 136,800 pieds de bambou, à 1 roupie ou 2 fr. 40 c. le mille.	342	50
4° 14,400 feuilles de latanier pour couverture, $4 \times 3,600$. .	200	»
5° Achat et port des plants de nopals, environ.	100	»

(*Mémoire* du sieur Alzate du Mexique.)

Une seule mère cochenille produit 632,777 petits, mais beaucoup périssent. Il est probable toutefois qu'avec un soin extrême on n'en perdrait pas, ou fort peu.

Ainsi 1 kil. de cochenille peut en produire au moins, en huit années, 600,000,000 kil. Quelle prodigieuse fécon-

dité ! Ne prouve-t-elle pas, en effet, que la nature a voulu que cet insecte soit aussi utilisé par l'homme.

III. *Caractères*. On connaît deux sortes de cochenilles employées en teinture : la cochenille fine et la cochenille sylvestre ou sauvage ; la seconde est en graine plus petite que la première ; la belle cochenille est plus grosse ; elle est presque noire, comme argentée. On la tire principalement du Mexique.

La cochenille fournit sa substance colorante à l'eau, l'alcool, l'éther.

Les dissolutions métalliques y produisent des précipités diversement colorés, premiers indices des oxydes métalliques les plus convenables à introduire dans les mordants ; on doit surtout remarquer ceux produits par les dissolutions 1° d'étain, 2° d'alumine, 3° de fer et 4° de mercure, qui, convenablement proportionnés, décolorent entièrement le bain restant, et produisent de magnifiques teintures : 1° écarlate, 2° cramoisi, 3° violet, 4° pourpre.

IV. *Usages*. La cochenille sert principalement pour la teinture en écarlate et en cramoisi ; elle ne donne pas de couleurs solides au coton par les procédés publiés jusqu'à ce jour.

IV. LAC-DYE.

KOMBURRUK. COCCUS FICUS. COCCUS LACCA. Sécrétion. Préparation et extrait de la gomme laque.

§ 203.

I. *Origine*. Insecte nourri sur les figuiers, jujubiers, etc., des Indes orientales.

M. Latreille a donné quelques renseignements sur l'insecte qui produit la laque. James, Kerr et Roxburg ont aussi étudié cet insecte. Je réunis ces documents à ceux que j'ai recueillis par moi-même dans l'Inde pour cet article.

II. *Caractères*. L'insecte est de la grosseur d'un pou rouge et divisé en douze anneaux; il a deux antennes filiformes moitié plus courtes que lui, divergentes, munies de deux ou trois soies très fines plus longues qu'elles. Son corps est ovale; il a le dos convexe. Il a six pattes, l'abdomen plat et terminé par deux soies horizontales. Ses yeux et sa bouche sont invisibles à l'œil nu.

Suivant Roxburg, l'insecte de la laque du Mimosa de Coromandel est pourvu d'ailes, la femelle en a deux et le mâle quatre (copie 324, vol. XIII, M. D. Gonfreville).

On préfère dans le commerce les laques en bâtons dont le sommet n'est point percé. (Voyez *Mémoire de Kerr*, Transactions de la Société royale de Londres, 1781, et l'analyse de la gomme-laque en bâtons par M. Funlke, *Annales de Chimie*, vol. 81, page 311.)

III. *Ses diverses propriétés*. La gomme-laque, ou plutôt la résine-laque, qui est produite par l'insecte coccus ficus, ou coccus lacca, est maintenant livrée dans le commerce sous cinq dénominations différentes, en indiquant chacune une modification particulière :

1° La laque en bâtons (*stich-lac*), c'est la laque dans son état naturel;

2° La laque en graines (*seed-lac*), qu'on obtient en séparant la première des tiges auxquelles elle est fixée par l'insecte. En la réduisant en poudre, les teinturiers indiens en retirent par l'eau autant de couleur qu'ils peuvent par cet agent, et c'est à la poudre résineuse, dure et jaunâtre qui reste après cette opération, et qui ressemble un peu à de la graine de moutarde, qu'on donne le nom de laque en grain;

3° La laque en écailles (*shell-lac*) s'obtient en fondant la laque en grains dans un sac de coton au-dessus d'un feu doux. Lorsque la laque se fond, on la presse et la fait passer à travers le tissu du sac au moyen de la torsion, et on la reçoit ainsi sur le tronc uni et lisse d'un bananier (*musa*

paradisiaca), sur lequel elle se coule en plaques, en feuilles, pellicules ou lames, minces au gré de l'opérateur. La résine étant la partie la plus fusible de la laque, passe à travers le sac dans un grand état de pureté (1) ;

4° On donne le nom de lac (*lake*) à une préparation toute chimique que les Européens ont imaginée. Pour en faciliter l'emploi et l'exportation, on sépare les parties les plus grasses, et on fait une autre laque avec là résine-laque.

Cette composition contient, outre la substance colorante de la laque, environ un tiers de son poids de résine, un sixième d'alumine et quelques matières terreuses.

La lac-dye, par les procédés de M. Turnbull, est généralement préférée ;

5° La lac-dye ou la laque à teindre est le produit d'une préparation analogue à la précédente, mais contenant généralement plus de substance colorante, et qu'on moule en pains comme l'indigo. Si cette substance était réellement pure, et si elle ne contenait que le principe colorant rouge que fournit l'insecte, ce serait la plus précieuse substance colorante rouge pour la soie et la laine, et son prix serait bien au-dessus de ce qu'il est, mais son produit serait relatif.

Il est à désirer, pour le progrès de l'art de la teinture, que cette préparation se perfectionne dans les colonies.

La gomme-laque en bâtons, d'après les expériences que je fis, en 1828, à Montrepaléum (côte de Coromandel), sur une très belle qualité, ne fournit que 2 kil. à 2k,125 de substance colorante pure sur 100 kil. ; on voit par là que le prix, pour être relatif, serait dans le rapport de 100 à

(1) Selon M. A.-H. Normandy, on peut dissoudre la gomme-laque en bâtons au moyen d'un alcali, dans les proportions suivantes : 100 kil. de laque, 1,000 litres d'eau et 40 kil. de potasse. La gomme-laque est soluble de même dans l'huile de pomme de terre, hydrate de protoxyde d'ormyle.

2 ou 2 1/8, ou de 3 fanons ou 90 cent. le kil. la laque brute, et 45 fr. le kil. la laque pure....

IV. *Usages*. On en fait un grand usage dans l'Inde pour le rouge, le pourpre et le cramoisi sur soie et laine, et souvent les résidus de ces teintures sont mêlés à la laque qu'on envoie en Europe.

V. SÉPIA.

§ 204.

La sépia fournit aussi une couleur très intense et facile à se procurer et à employer dans la saison. En mars et avril 1844 et 1845, je vis faire cette pêche sur la côte de Gênes en si grande abondance, que les principaux hôteliers de la ville en recueillaient plusieurs litres chaque jour qu'ils donnaient plutôt qu'ils ne vendaient. J'en obtins de bonnes couleurs d'application, puce, carmélite, cachou, sépia, par les chlorures de fer, d'étain, de mercure, d'arsenic. Le noir de la sèche doit aussi être classé parmi ces substances.

SECTION XI.

SUBSTANCES COLORANTES VÉGÉTALES.

SÉRIE Ire.

SUBSTANCES COLORANTES ROUGES.

I. CHAYAVER.

RADIX ORIXINCIS. CHAYAVER du Malabar. ISHERY VELLO des Télingas. CHAYROOT, EAST INDIA MADDER des Anglais. IMBOURÉ des Tamouls. OLDENLANDIA UMBELLATA de Linnée.

§ 205.

I. *Origine*. Racines de l'*oldenlandia umbellata*.

II. *Étymologie*. En malabar *chaya* (qui fixe les couleurs) et *ver* (racine).

III. *Notions générales sur cette racine.* La racine de l'*oldenladia umbellata* sert à teindre en rouge dans l'Inde. On a cru, sur le rapport de plusieurs voyageurs, que le *chay, chaye* ou *chaya,* n'était qu'une substance secondaire employée par les Indiens dans leurs teintures. Les uns la présentent comme servant seulement à brillanter et fixer quelques autres couleurs, par exemple celle du sapan; d'autres l'ont annoncée comme substance colorante jaune; d'autres comme une substance astringente ne fournissant par elle-même aucune substance colorante rouge, etc.

On ne peut disconvenir que les nombreuses variétés ou qualités de ce végétal, tel qu'il se vend dans les bazars indiens, n'aient pu contribuer beaucoup à établir et propager ces diverses opinions à ce sujet.

Il est certain, par exemple, que celui qui ne connaîtrait que la garance *mull* ou *bilon*, résidu des moutures et des bluteaux et qu'on emploie aussi pour la teinture des étoffes les plus communes, n'aurait qu'une première idée bien fausse de ce qu'est et de ce que peut produire la plus belle garance, d'Alsace, ou le plus bel alizari de Chypre ou du Bengale de sept ans de culture.

Il y a une immense différence entre ces deux produits, quoique tous deux soient bien de la garance.

De sorte que ce qui peut arriver ainsi en France à l'égard de la garance est en effet arrivé dans l'Inde à l'égard du chayaver; il y en a 30 qualités au moins, mais 12 bien distinctes.

On conçoit ainsi, faute d'un examen sérieux, comment il se fait que des opinions si diverses aient été transmises à ce sujet par divers voyageurs qui n'ont pu s'en occuper que passagèrement et sur des rapports des indigènes, toujours plus ou moins ignorants, ou plus ou moins intéressés à les tromper.

D'ailleurs, de telle belle qualité que soit le chayaver, jamais il ne paraît coloré en rouge; il ne ressemble en

rien par l'aspect à la garance ; ses racines sont grises, ternes, fauves comme celles de beaucoup de plantes tout à fait indifférentes comme substances colorantes, et dès lors à l'apparence il est facile de penser que ce n'est qu'une substance secondaire si elle est utile en teinture ; son infusion et sa décoction à l'eau tiède ou bouillante ne donnent qu'un bain comme une tisane, comme le thé, etc., sans traces de couleur rouge ; un acide la tient virée, cachée, secrète, et la couleur ne peut se révéler et apparaître dans toute son intensité qu'au moyen d'un alcali pur proportionné convenablement ; mais sur la plus belle qualité de chayaver cet effet est vraiment merveilleux, tant il est rapide, inopiné et efficace ; une teinte grisaille se développe instantanément en un rouge-sang très foncé et vif, et ne peut plus laisser aucun doute sur l'existence d'un principe colorant particulier et qui sous bien des rapports, ici comme dans la pratique, offre des différences saillantes du principe colorant de la garance, quoiqu'à l'analyse on ait pu constater quelque analogie par la production de l'alizarine.

Toutefois, en opérant une teinture avec le chayaver, on reconnaît en plusieurs circonstances des différences de propriétés de la garance, et la pratique de ces deux substances colorantes fait distinguer des qualités et des affinités qui, dans l'emploi, ne permettent plus de les assimiler. Elles ne se comportent pas de même avec les réactifs ; l'acidité du chayaver établit d'abord une différence caractéristique dès le premier fait d'expérience ; puis la couleur fauve du chayaver est bien autrement facile à isoler que celle de la garance, et favorise considérablement l'épuration ultérieure du teint. On sait combien cette propriété est importante et précieuse dans la fabrication des indiennes.

Cette acidité exige des modifications importantes dans la constitution des apprêts et des mordants nécessaires, pour combiner la couleur rouge principale au tissu et l'extraire en entier du végétal pour la fixer à l'étoffe.

On trouve à la bibliothèque du Jardin-des-Plantes, au Muséum d'histoire naturelle, dans un recueil choisi de dessins des plantes de la côte de Coromandel, extrait de William Boxburg, imprimé à Londres par Guillaume Bulmer et Comp., en 1795, un dessin parfait de l'*oldenlandia umbellata,* et quelques notes de Mackensie, vol. 1, p. 34 (1), sur les procédés de teinture et d'impression des naturels des Circars au moyen de cette racine.

IV. *Réactifs.* Les épreuves par les réactifs se font de plusieurs manières :

1° On verse dans l'infusion ou la décoction alcoolique, aqueuse, acide, alcaline et filtrée de la substance colorante traitée directement, la dissolution des réactifs alcalins, acides, sels ;

2° Ou bien on se sert des extraits plus ou moins purs des substances colorantes, des extraits tels que les fabricants de Puteaux, etc., les livrent aux teinturiers pour les opérations en grand, et on soumet leur dissolution aqueuse ou alcoolique, éthérée, acétique, ammoniacale, à l'action directe des réactifs dont on ne fixe presque jamais l'intensité, la température, dans les traités de chimie ;

3° Ou bien on traite les substances colorantes pures ; par exemple l'alizarine, la lutéoline, la quercitrine, l'hématine, etc., dissoutes et soumises aux dissolutions salines, aux agents usités comme mordants, etc.

En général, on se contente d'opérer ces épreuves à froid, dans des verres qu'on place convenablement à la suite les uns des autres, souvent sur une table, bien mieux sur une ou plusieurs tablettes ou un casier sans fond, ou dont le fond est précisément une vitre, ou encore en ajoutant les tablettes assez distantes contre les carreaux d'une fenêtre parfaitement éclairée.

(1) Cœur doux, poivre. Félix Renouard, Legoux-Deflaix, Roxburg, Sonnerat, P. Duhalde et l'abbé Dubois, ont donné aussi quelques renseignements sur cet article.

4° Outre ce dernier moyen, préférable au premier, on peut mieux faire encore : au lieu de traiter ainsi les substances colorantes, dissoutes par un agent quelconque, il est préférable de les traiter à sec, et voici comment :

On fait les dissolutions des substances colorantes convenablement concentrées ; on en imprègne des échantillons de tissus de laine, de coton, de soie et de lin, parfaitement nettoyés, dégraissés, décrassés, dégommés, et tels qu'ils doivent être pour en effectuer la teinture ou l'impression. On les fait sécher, et si la dissolution de la substance colorante ne peut se concentrer beaucoup, ou enfin que cela soit plus long ou moins facile comme pour la gaude, la sarrette, etc., on les en imprègne par deux ou trois fois, en les faisant sécher chaque fois, et c'est alors qu'on se sert de ces échantillons pour les épreuves aux réactifs. On opère ensuite avec les dissolutions des réactifs directement sur les échantillons secs.

Il vaut mieux aussi épaissir un peu le tissu par un amidonnage faible, qui ne gêne pas les réactions et empêche les réactifs de s'étendre ou de s'emboire, toutefois avec une certaine pression en les appliquant; ou bien encore de les épaissir convenablement eux-mêmes, soit à la gomme, à l'amidon, à la farine, à la fécule, à la dextrine, selon la convenance; alors on les applique sur les tissus préparés de la substance colorante; on met une goutte avec un tube sur l'étoffe étendue sur un carton pas trop dur, et on presse la goutte avec un tampon, ou simplement avec le doigt, pour l'étendre et la sécher le plus possible; on fait ainsi une suite de taches dont on apprécie plus commodément l'effet; on sèche et on lave ensuite.

5° J'ai fait usage aussi de papiers imprégnés des réactifs sur lesquels on met la substance colorante dissoute dans l'eau, l'alcool, l'ammoniaque, l'éther, l'acide acétique, et, en général, de préférence dans une menstrue facile à séparer, à volatiliser, par la dessiccation simple à l'air.

Je me suis constamment servi de ce moyen simple et commode pendant mon voyage dans l'Inde; j'entretenais une collection de papiers à réactifs ou étoffes, papiers de coton, de soie, de laine, de lin, choisis pour cela et imprégnés des réactifs principaux; de divers sels d'alumine, d'étain, de fer, de plomb, de zinc, de cuivre, de bismuth, de chrôme, de cobalt, de mercure, d'arsenic, et par le contact du suc d'un végétal, d'un fruit, d'une graine, d'une fleur, d'une feuille, d'une racine, etc.; je jugeais quelquefois suffisamment par ces premières épreuves des propriétés colorantes ou astringentes que je cherchais, et, si quelque effet remarquable, saillant en résultait, je répétais alors les expériences par divers moyens, mais souvent ce premier indice pouvait suffire pour déterminer mon opinion sur les propriétés utiles à ma spécialité que je cherchais dans les végétaux. L'époque fixe et le degré de maturité des fruits, des graines, etc., était à considérer; mais souvent dans l'Inde on trouve à la fois sur le même sujet des bourgeons, des fleurs, des fruits verts et des fruits mûrs.

6° Des fils ou des cordonnets de laine, de soie, de coton et de lin convenablement imprégnés des mêmes bases, offrent quelquefois un moyen plus commode que les tissus, et il suffisait souvent de couper un fruit au moyen de ces fils mordantés pour les voir immédiatement colorés.

Outre cela, les feuilles métalliques et les papiers à réactifs ordinaires étaient employés; les papiers de tournesol, de curcuma, de chou rouge, de campêche, etc., acides ou alcalins.

III. *Caractères.* Le chayaver se présente au commerce sur les marchés de Madras et de Calcutta en grande quantité. Ce sont des racines bien moins grosses que celles de la garance; il y en a de 20 à 25 centimètres de long extrêmement fines et un peu foncées; d'autres ont jusqu'à 60 et même jusqu'à 75 centimètres de longueur, plus grosses mais plus pâles en général; les premières, sauvages, sont les plus estimées et donnent en effet le produit le meilleur

et le plus abondant à poids égal. Les secondes qui se tirent en abondance de Karical, comptoir français sur la côte de Coromandel, sont moins estimées quoiqu'elles soient cependant le produit d'une culture spéciale. Il y a à ce sujet quelques recherches à faire, car il est cependant assez ordinaire que la culture faite avec intelligence améliore en général les végétaux ; toutefois ce sujet est digne des recherches profondes de quelque agronome, à cause des précieuses propriétés colorantes de cette humble racine.

Comme on a déjà donné des détails complets à ce sujet dans plusieurs communications adressées au ministère du commerce, on engage ceux que cet objet pourrait intéresser sérieusement de s'y référer. Il y a aussi un mémoire au *Technologiste* de 1847 donnant quelques détails sur cet article.

Cette racine est grise, sans aucune trace de couleur rouge ; réduite en poudre fine elle donnerait assez l'idée de la cendre ordinaire des foyers tant qu'à la couleur ; l'eau n'y développe pas de couleur, quoique dissolvant totalement le principe colorant. Cette infusion, avec le temps, se couvre d'une pellicule irisée. Les acides jaunissent ou éclaircissent encore cette teinte grise. Les alcalis caustiques, ou seulement les sels alcalins, y développent instantanément une couleur rouge très intense et tout à fait caractéristique.

Il est le principal, sinon toujours le seul agent colorant pour le rouge des Indes ; on y allie pour des teintes particulières le noona et le cassa.

IV. *Usages*. Le chayaver sert dans l'Inde pour la teinture des divers rouges de Madras, de Maduré, de Palliacate, du violet de Nerpely, du noir d'Oulgaret, etc., pour la peinture des chites ; au moyen de divers apprêts et mordants. On en fait, en France, des nuances, des teintes de rouge, de noir, de violet, de palliacat, sur laine (1), soie, coton et

(1) Dans un seul atelier, à Elbeuf, 3,000 kil. en ont été employés en 1834.

lin (1) ; sa couleur, bien faite, est fixe au plus haut degré ; son application est très facile sur la laine ; c'est sans contredit, on n'hésite pas à le dire après tant d'expériences sur cet article, l'agent colorant le plus précieux pour les teintures solides.

II. GARANCE.

ALIZARINE (rouge). PURPURINE (rose). XANTINE (jaune).

§ 206.

I. *Origine*. Racine du *rubia tinctorum*, Mandichty au Bengale.

La garance est depuis si longtemps connue, et a été le sujet de tant d'études, de recherches et d'expériences d'habiles chimistes et de praticiens, qu'il semblerait qu'il n'y aurait plus rien à faire et rien à dire à ce sujet à ceux qui connaissent tous les ouvrages dans lesquels il en est question ; cependant, malgré tout ce qui est fait, on peut avancer qu'il y a beaucoup à faire encore, mais en s'en occupant sous d'autres points de vue et dans des applications plus positives. La garancine, l'alizarine, la colorine, et tous les autres produits plus ou moins purs obtenus aujourd'hui au moyen de la garance, pour faciliter son application et son emploi dans la peinture ou dans la teinture, laissent encore des perfectionnements à désirer, et on ne peut fixer encore jusqu'où on peut aller dans ce sens pour atteindre les limites de la perfection, au delà desquelles tout serait impossible et inutile.

II. *Culture*. Avant de soumettre la garance aux préparations chimiques qui ont pour but essentiel de séparer, d'épurer sa matière colorante rouge principale, et de la rendre plus commode à employer et à appliquer dans les diverses opérations de la teinture, il y a à s'en occuper bien plus

(1) Voyez aussi trois rapports insérés au *Recueil industriel*, décembre 1847.

utilement, d'abord dans sa culture. Il y a quelques réformes, quelques progrès utiles à tenter, à introduire, à chercher, à soutenir dans ce sens, et assurément la nature bien secondée par l'art, par le travail du cultivateur, perfectionnera ce produit bien mieux qu'on ne peut le faire dans les laboratoires. Il y a là de grandes et utiles améliorations à introduire et à conserver pour le choix du climat, du sol, pour le mode de culture, pour le temps de son séjour en terre, etc. ; il y a là des secrets à pénétrer, ou à laisser à la nature à nous apprendre, à nous prouver seule.

Il est essentiel à la maturité, à la perfection de la substance colorante de la garance, que cette racine reste au moins trois années en terre ; on a même reconnu qu'en sept années elle acquérait encore successivement en qualité et en produit ; cependant, aujourd'hui quelques cultivateurs la récoltent au bout de dix-huit mois, parce qu'en effet alors elle semble pouvoir fournir un assez notable produit. Elle augmente peu en volume et en poids dans les dix-huit mois suivants, mais les qualités tinctoriales s'améliorent, se modifient, s'accroissent, et probablement ses parties constituantes imparfaites, s'accomplissent ; tel un fruit qui a acquis sa grosseur et son poids, reste vert, âpre, acide, et qui en quelques jours de chaleur, de soleil, devient blanc, doux et sucré. Cette maturité parfaite, qui s'accomplit ici en quelques jours sur un fruit, exige quelques années pour la garance, et je ne pense pas qu'aucune action chimique puisse suppléer au travail de la nature ; au surplus, l'un est simple, certain, économique, et l'autre est toujours compliqué, incertain et dispendieux.

Si cependant le chimiste était assez habile pour transformer effectivement toute la racine, ou au moins la plus grande partie de la garance, en substance colorante rouge complète lorsque la nature a commencé, préparé cette création, assurément la science de l'homme serait utile ; mais on est loin de tels résultats, la science détruit sou-

vent plus qu'elle ne crée. La nature est incontestablement plus habile, c'est pourquoi nous croyons, au point où en est la science, qu'il est encore préférable de laisser les soins de cette élaboration à la nature seule, mais en la secondant même encore non seulement par les soins prescrits pour toute bonne culture, mais de plus par des moyens nouveaux.

III. *Caractères et propriétés.* La garance fournit facilement la couleur à l'eau, même froide; cependant l'eau n'en dissout qu'une petite quantité, et ce n'est en effet, dans l'opération du garançage, qu'à mesure que la substance colorante dissoute est épuisée par le mordant, que de nouvelle quantité se redissout; ainsi, par exemple, on ne peut pas faire une décoction de garance comme on fait une décoction de quercitron, etc. Le bain ne peut pas se concentrer à volonté, il faut conserver la garance brute dans le bain même pour faire la teinture, tandis qu'on peut teindre avec le bain extrait des bois de teinture, et cette propriété de la garance modifie les dispositions nécessaires pour le traitement et la manœuvre.

On attribue à une sorte d'oxydation générale la maturité ou la perfection de la substance colorante de la garance, et on a espéré produire artificiellement cette qualité au moyen des acides qui peuvent le plus aisément céder leur oxygène. L'acide sulfurique est employé pour cela, et dans le triple but : 1° d'épurer la garance brute de quelques sels ; 2° de détruire ou séparer la partie colorante fauve, constamment nuisible dans les opérations de la teinture ; et 3° plus particulièrement, de compléter la maturité de la substance même qui reste dans la racine, encore imparfaite comme principe colorant. Les acides, en général, éclaircissent la substance colorante rouge de la garance, mais ne la détruisent pas si leur action est convenablement modérée, la substance colorante paraissant en général agir chimiquement plutôt comme une substance acide,

et pouvant se combiner avec les bases ; toutefois les alcalis en s'y combinant, font avec elle des composés solubles comme tous les sels *alcalates* en général. La potasse, la soude et l'ammoniaque, non seulement dissolvent parfaitement la substance colorante rouge de la garance, mais s'y combinent, et ces dissolutions peuvent en effet servir quelquefois de moyen d'application de cette couleur. On peut la concentrer beaucoup, et en mordantant convenablement une étoffe, on peut l'appliquer directement ou l'imprimer d'une manière assez stable. Les découvertes récentes faites dans ce sens, quoique laissant encore à désirer, promettent de simplifier bientôt les opérations si compliquées, si longues, des couleurs garancées pour grand teint.

MM. Gastard, Girardin et Grelley, ont soutenu depuis longtemps des travaux dans ce sens, qui eussent obtenu certainement de grands encouragements sous une administration plus progressive et plus favorable à l'industrie, à son progrès et à sa perfection. De vaines décorations, de vains titres, sont peu de chose pour l'homme de génie, mais ce qui est plus, c'est le concours dévoué dans ses conceptions et ses entreprises, qui puisse aider à vaincre les difficultés matérielles de l'accomplissement d'une grande et utile conception. Le pouvoir n'accorde que rarement ses faveurs dans ce sens.

Dans un gouvernement éclairé et progressif, la fortune devrait être dispensée aux producteurs et non point aux courtisans.

Pour nous, nous faisons des vœux constants pour que cet ordre d'idées, ce système d'action de tendance au progrès industriel, soit bien compris, accepté et pratiqué par ceux qui disposent du pouvoir et de la fortune.

Un peuple laborieux, puissant, ne peut acquérir toute sa dignité, toute sa grandeur, que par ceux qui tiennent en leurs mains la fortune publique. Tout ce que ne comprend pas le pouvoir dominant reste en souffrance... Nous

croyons, tant qu'à nous, que bien des progrès en industrie sont possibles, que bien des éléments existent pour sa perfection si la fortune publique y était appliquée à propos, et si des encouragements dignes soutenaient tous ceux qui s'en préoccupent sérieusement et constamment, hors du cercle général, et vers une spécialité industrielle bien nette...

Nous ne croyons pas nous écarter du but de cet ouvrage en exprimant ainsi quelquefois nos vœux, et indiquant les sources des progrès et les moyens de les diriger utilement pour la prospérité et l'honneur du pays, pensant être toujours bien compris dans nos intentions et nos vues, ici, par tout industriel.

IV. *Usages*. La garance est, après le chayaver, selon nous, la substance colorante la plus précieuse et elle est en Europe de l'emploi le plus général. La fixité de sa couleur, ses propriétés et ses combinaisons avec la plupart des oxydes métalliques, offrent de constantes applications dans les teintures de première qualité; elle peut produire seule, par l'influence des apprêts et des mordants, toutes les nuances et teintes du rouge, du violet, du palliacat, du puce, du noir grand teint, et alliée aux extraits, etc., à peu près toutes les autres couleurs, nuances et teintes. La garancine, la colorine, l'alizarine, les laques de garance, sont employées de préférence dans quelques teintures et peintures des étoffes.

III. NOONA.

VER PUTTAY.

§ 207.

I. *Origine. Ver* racine, et *puttay* écorce du *morinda citrifolia.*

II. *Caractères*. La racine et l'écorce du *morinda citrifolia* servent également dans l'Inde comme substance colo-

rante jaune, orange et rouge. L'eau, à froid comme à chaud, dissout son principe colorant. Il est tout simple que pour l'extraire complétement, il faut qu'elles soient réduites en copeaux très minces par la varlope, ou mieux encore en filaments comme le quercitron, ou en poudre comme le curcuma.

Le bain obtenu ainsi, par infusion ou par décoction aqueuse, est d'une couleur orange quand il est faible, et rouge-orange quand il est fort.

III. *Action des réactifs.* Voici comme agissent sur ce bain les réactifs ordinaires en teinture :

1° Sels d'étain.	1. Chlorhydrate d'étain.	Précipité.	Jaune.
	2. Nitro-chlorhydrate d'étain.	—	Fauve jaunâtre.
	3. Persulfate —	—	— —
	4. Acétate —	—	Orange terne.
	5. Deutochlorure —	—	— rouge.
	6. Proto hydrochlorate — et deutochlorure de mercure.	—	Langouste.
	7. Stannate de potasse.	—	Orange rouge.
	8. — de soude.	—	—
	9. — de chaux.	—	—
	10. — d'ammoniaque.	—	— plus vif.
2° Sels d'alumine	11. Sulfate d'alum. et de potasse.	Précipité.	Jaune.
	12. Sursulfate d'alumine et d'ammoniaque.	—	— orange.
	13. Sous-sulfate d'alumine dans l'acide acétique.	—	— rouge.
	14. Sulfate d'alumine.	—	Orange.
	15. Nitrate ou azotate d'alumine.	—	Jaune clair.
	16. Chlorhydrate —	sans préc.	— —
	17. Acétate — sel.	Précipité.	— très foncé.
	18. Oxalate —	—	Orange foncé.
	19. Tartrate —	—	— —
	20. Aluminate de potasse ou de soude.	sans préc.	Rouge.
3° Sels de fer.	21. Protosulfate de fer.	Précipité.	Aventurine clair.
	22. Persulfate —	—	— foncé.
	23. Protonitrate —	—	Marron.
	24. Pernitrate —	—	—
	25. Proto-chlorhyd. —	—	—
	26. Perchlorhydrate —	—	— plus foncé.
	27. Proto-acétate —	—	Olive pourrie.
	28. Peracétate —	—	— rougeâtre.
	29. Oxalate —	—	Jaune terne.
	30. Pertartrate de fer (acide ferrique noir).	—	Orange terne.

En général, si l'acide domine, la couleur est maigre,

virée, terne, mais non détruite, car un alcali la rétablit, ce qui caractérise ici un agent de bon teint. Les bases métalliques neutres ou alcalines, produisent des teintes vives et plus corsées en général.

IV. *Usages*. Le noona en poudre, soit en écorce ou racine, est très employé dans l'Inde. Sa couleur dominante est l'orange ; cependant par les apprêts et les mordants convenables, on fait un rouge comme celui d'Andrinople, sur coton, et un écarlate de grand teint sur laine.

IV. MUNGIEZ.

MUNGIL ou MUNKIL des Tamouls. MULLEAP-VEDROO des Telingas.
ARUNDO BAMBOS. Linn. spect. plant. 120.
BAMBOS ARUNDINACEA. Retz, obs. V, p. 24.
GARANCE DE LA GUADELOUPE (valantia hypocarpa. Ch. Rubiacées).

§ 208.

I. *Origine*. La semence en est employée pour la nourriture comme le riz.

Substance colorante rouge tirée du Bengale.

II. *Caractères*. C'est un végétal qui s'offre sous la forme de longues tiges comme tubulées, minces comme un tuyau de grosse plume d'oie, égales dans presque toute leur longueur, légèrement colorées en rouge.

Elles donnent leur principe colorant par l'eau bouillante ; la couleur rouge qu'on en obtient est solide, étant appliquée sur des apprêts et des mordants convenables, semblables à ceux nécessaires pour le chayaver et la garance. Elle présente cette particularité de ne pas contenir de principe astringent, ou seulement en très faible quantité, et lorsqu'elle n'est pas suffisamment mûrie ; dès lors sa teinture ne brunit pas par les sels de fer, lorsqu'elle est bien pure et bien mûre, et à cause de cette propriété elle doit trouver des applications très utiles dans toutes les couleurs mixtes de grand teint et de bon teint, dans les-

quelles on a besoin d'allier un rouge pur sur des mordants ferrugineux, et dans ce sens cette substance colorante doit être estimée. Mal apprêtées et mordantées, les étoffes n'y prennent qu'une fausse teinture.

Elle est en apparence peu abondante en principe colorant, mais lorsqu'on considère l'effet produit sur cette substance par les dissolutions métalliques alcalines, on voit qu'elle peut aussi se développer dans quelques nuances et teintes extrêmement riches et fixes.

Il n'y a pas de doute que la culture de ce végétal ne dut améliorer encore ses produits. Il reste généralement une tâche utile à remplir à l'égard de toutes ces nouvelles substances colorantes par les agronomes, et l'industrie alors en tirerait grand parti, en ferait d'utiles applications.

III. *Usages*. Elle est employée dans quelques contrées de l'Inde, de Chine et au Chili, pour teindre en rouge.

V. JONG-KOUTONG. V *bis*. ATCH-ROOT.

DE CHINE. DU BENGALE.

§ 209.

I. *Origine*. Écorce d'un arbre de Chine.

II. *Caractères*. Le jong-koutong se présente sous la forme d'une écorce légèrement jaunâtre, ayant de 2 à 3 millimètres d'épaisseur, ressemblant un peu à celle du noona, mais étant bien certainement une substance différente, d'une autre nature et d'autres propriétés. Elle est comme pointillée ou veinée de place en place d'une nuance rouge assez vive.

Cette écorce est assez difficile à pulvériser, étant un peu molle, et comme gommeuse et résineuse. 50 kil. environ de cette écorce m'ont été remis par un capitaine de marine marchande, venant de Java, lors de mon séjour à Madras.

Une quantité à peu près égale d'atch-root me fut aussi adressée du Bengale par une autre voie. L'atch-root m'a paru avoir quelque rapport au *jong-koutong* ou *woon-koudou ;* toutefois, c'est une racine mêlée de beaucoup d'écorce. L'atch-root est de la même couleur jaunâtre que l'écorce de Chine, mais en général cette écorce est beaucoup plus mince, plus fine et moins rugueuse. On n'a pas pu me dire si ce n'était pas l'écorce de la racine du même arbre, comme les apparences me l'ont fait supposer.

Il m'a été impossible aussi d'avoir le nom botanique de ce végétal. Des échantillons en ont été adressés, par moi, au Conservatoire des Arts et Métiers, à la manufacture royale des Gobelins, aux laboratoires publics de chimie de Rouen, Mulhausen et Lyon. Son infusion a été essayée avec tous les réactifs précédents.

III. *Usages.* Le jong-koutong en poudre donne toute sa partie colorante à l'eau bouillante ; il m'a fourni sur laine, coton et soie, de l'orange, du rouge, du capucine, et surtout des brunitures très riches et grand teint sur divers mordants. Je l'estime un agent très précieux de teinture. C'est une des substances de prédilection employée par les Javanais.

Une soixantaine d'échantillons en coton, lin, soie et laine, teints avec le jong-koutong, ont été envoyés à l'Exposition de 1839.

VI. SULIANG.

TCHU-LEANG (*espèce de yam*).

§ 210.

Une mission toute industrielle, toute spéciale, vient d'être accomplie en Chine, en 1846, et signale quelques agents utiles à la teinture. Parmi les substances colorantes nombreuses rapportées, la plupart m'étaient déjà connues. Le tableau en a été publié, en 1853, dans le Bulletin de la

Société d'émulation de Rouen, page 107, mais j'ai remarqué comme digne de quelque attention le suliang, sur lequel seul je n'avais aucun document.

Grâce à M. Haussmann, un des délégués pour cette mission, voici le peu qui est connu sur cette substance (n° 4,362) :

I. *Caractères.* Le suliang est un tubercule avec lequel les Chinois teignent en une couleur rouge ou lie-de-vin très solide, la laine, la soie et le coton.

Cette substance a de plus la propriété de rendre les étoffes imperméables. N'en ayant pu avoir qu'un échantillon extrêmement petit, il m'a été de toute impossibilité d'entreprendre quelques essais sur cette nouvelle substance, signalée comme jouissant de propriétés *utilisables* dans l'art de la teinture.

Il est à regretter qu'une mission qui a été si onéreuse au trésor public, malgré le zèle et les excellentes intentions de messieurs les délégués, n'ait pas produit tout ce qu'elle pouvait. Entre autres omissions, il eût été d'un haut intérêt pour les arts et l'industrie qui s'appliquent aux couleurs, en général, qu'on eût rapporté de Chine une collection des boîtes, etc., des couleurs employées pour la peinture des porcelaines, pour celle de ces belles aquarelles sur papier velouté réunies en album en profusion dans cette collection. Il est facile de réparer aujourd'hui cette omission, maintenant que des *relations toutes françaises* nous sont assurées à Canton.

II. *Usages.* Pour leurs rouges ordinaires *fixes*, les Chinois n'emploient que les racines tuberculeuses d'une espèce d'yam appelée tchu-léang, quelquefois le bois de sapan. Ils n'emploient pas et ne connaissent même pas la garance, en 1846. Ils se servent du carthame, qu'ils nomment fako, pour les rouges *faux*.

SÉRIE II.

SUBSTANCES COLORANTES JAUNES.

VII. QUERCITRON.

QUERCUS NIGRA DIGITATA. QUERCUS NIGRA TRIFIDA. Amentacées.

§ 211.

I. *Origine.* L'écorce du *quercus nigra*. Elle contient très approximativement 8 p. 100 de substance colorante. (*Brandt.*)

II. *Extraction.* La *quercitrine* est la substance colorante pure. Le principe colorant jaune du quercitron peut être extrait par l'eau pure, par décoction ou même par simple infusion. On dissout aussi avec la substance jaune principale une certaine quantité de substance fauve qui serait préjudiciable à la beauté de la teinture; pour la séparer, on est dans l'usage d'y ajouter un peu de colle-forte, ou bien quelque gélatine analogue qui a la propriété d'en précipiter le tannin, auquel on attribue cette couleur fauve à tort. Quelques fabricants ajoutent de l'axonge et de l'adipocire à quelques mordants.

L'extrait coloré jaune peut alors être précipité par sa combinaison avec l'alumine ou avec l'oxyde d'étain ; il est cependant certain qu'on peut faire de très beau jaune au quercitron sans y mettre de gélatine ; le tannin est un des principes essentiels à la fixation de la couleur, et la preuve de sa présence est bien évidente ici, malgré la gélatine conservée en partie, puisque les sels de fer brunissent toujours les teintes au quercitron, ce qui n'aurait pas lieu s'il n'y avait plus de tannin et d'acide gallique. D'ailleurs, cette couleur fauve est partie constituante de la plupart des couleurs végétales, le chayaver, la garance, le brésil, le campêche, le santal; on peut la considérer comme une partie de la couleur principale en voie d'élaboration naturelle, en pre-

mier degré de production, et à laquelle il ne manque qu'un peu d'oxygène, ou autre élément, pour être constituée en couleur jaune ou rouge parfaite, et qu'on trouve le moyen d'éliminer sans gélatine, de changer en ces couleurs, ou de vivifier, nourrir, mûrir, perfectionner parfaitement par les agents chimiques convenables dans ces diverses combinaisons et proportions avec la substance colorante principale.

Le jaune ou le vert le plus terne, le plus altéré de fauve, peut être facilement vivifié au moyen d'un léger lissage en dissolution d'étain convenablement composé, et la gélatine n'a pas plus à faire là pour finir, épurer cette couleur du quercitron, que pour celles de la garance et du chayaver.

Il s'agit donc pour précipiter un très beau jaune, etc., non pas de précipiter le tannin, qui est partie constituante nécessaire dans la couleur de quercitron comme de chayaver et de garance, mais de vivifier la couleur et de la fixer. Toutefois, disons bien que nous entendons ici d'une manière générale sous le nom de tannin le principe astringent particulier qui fait que ces substances brunissent, violettent par les dissolutions de fer, et non pas le principe particulier qui produit la couleur fauve.

III. *Action des réactifs.* La décoction de quercitron se comporte ainsi, par double décomposition, avec les dissolutions métalliques suivantes :

On choisit en premier un sel qui ne précipite pas, et on emploie la dissolution de l'extrait de quercitron. Pour les opérations par écheveaux, voici comment on a opéré : 1° on a imprégné le fil, ou le tissu, du premier sel ou *mordant;* 2° du bain d'extrait de quercitron ; 3° du deuxième sel soluble qui occasionne la décomposition du premier sel, et 4° on a *rabattu* au bain de quercitron. On a ainsi un composé triple souvent de deux bases fixées et de la substance colorante, ou d'un composé binaire minéral, ou seulement d'une base double ou plus et du principe colorant. Ce mode de combinaison de coloration au moyen d'une substance

métallique, agissant à la fois comme mordant et comme substance colorante, et d'une substance végétale astringente et colorante, crée un nouveau système de teinture et donne, en général, des couleurs d'une fixité parfaite, lorsque la substance colorante végétale est d'ailleurs naturellement astringente, résineuse, et alors susceptible de cette fixité ; car le même système n'aide pas à la fixité des teints au safranum, au rocou, au curcuma, à l'orseille, anciennement considérés faux et restés tels dans l'état actuel de l'art de la teinture. Voici les couleurs obtenues avec le quercitron par les quatre principaux mordants :

1°	Par les sels	d'alumine	en	jaune.
2°	—	d'étain neutre	—	plus vif.
3°	—	de fer		olive.
4°	—	de chrôme		bronze.

Il y a quelques difficultés à prévoir pour trouver des proportions convenables entre les composants, et éviter toute réaction ultérieure à la teinture qui tendrait à la virer, l'altérer, la modifier d'une manière quelconque, aidée par l'action de l'air, comme cela arrive souvent même dans les procédés habituels les mieux connus. Ces difficultés ne peuvent être vaincues aussi facilement, parce que la science n'est point assez avancée pour fixer les équivalents chimiques des composants organiques utiles ici.

IV. *Usages.* Le quercitron s'emploie, on le voit par ce qui précède, principalement pour le jaune bon teint et les couleurs qui en dérivent, le vert, l'olive, ainsi que pour un grand nombre de couleurs mixtes. Ces couleurs, bien faites, sont de bon teint.

VIII. GAUDE.

LUTÉOLINE (son principe colorant pur).

§ 212.

I. *Origine.* La plante entière, *reseda luteola.*

II. *Choix de la gaude.* On préfère, en général, la gaude fine en menues branches, et non pas celle qui est forte et dont la tige est rugueuse ; la partie colorante est principalement dans les tiges et la graine. Les racines en augmentent beaucoup le poids sans lui donner de valeur intrinsèque ; aussi pour des couleurs fines on ne fait tremper dans l'eau bouillante que la moitié environ, celle du côté de la tige ; on laisse hors du bain de décoction le bout du côté des racines. Après dix ou quinze minutes d'ébullition, on retire les bottes, on remplace le bain obtenu par de l'eau pure et on y met alors les bottes entières ; on fait bouillir une heure environ ; on retire ainsi de la plante tout ce qui est soluble à l'eau, et ce bain colorant tamisé sert pour la teinture ordinaire en jaune, vert, olive, brunitures, etc.

Pour la conserver, il faut qu'elle soit bien séchée, et, en l'emmagasinant, la transportant, éviter de perdre les capsules et les graines ; lorsqu'on la décharge, lors des approvisionnements qui se font pour l'année après la récolte, on doit placer de grandes nappes sur le sol et on ne perd rien ainsi de ce qui s'égrène et tombe toujours, malgré les précautions prises.

III. *Préparation.* Les extraits de gaude qu'on commence à préparer sont, en général, d'un emploi plus commode, plus simple et plus économique même, pour le teinturier, que la gaude brute ; mais il y a quelques modifications essentielles dans la composition des mordants et la direction des procédés de teinture sur lesquelles il est bon d'être prémuni, pour bien tirer parti de ces nouveaux produits colorants. Cela se résume, en général, à parvenir à tirer toute la substance colorante mise dans le bain, sans le *tourner,* décomposer ou précipiter : 1° par un teint pour finir, et 2° par un déblanchi ou deux sur les résidus de ce premier teint, pour commencer, de sorte que l'eau reste pur eet sans dépôt.

IV. *Caractères.* La couleur jaune de la gaude considérée,

fixée à une étoffe sur mordant d'alumine, d'étain, ou en olive sur mordant de fer, aussi bien que sa décoction concentrée ou son extrait, est toujours éclaircie, virée, mais non détruite par les acides faibles. Un lavage convenable, ou l'action d'un alcali ou d'un sel alcalin font reparaître la couleur. Le papier, imprégné de bain de gaude assez concentré, serait encore un meilleur papier à réactifs que celui de curcuma et de tournesol pour reconnaître la présence des alcalis ; ce papier blanc bien préparé devient d'un très beau jaune par le contact de toute substance alcaline.

La couleur de gaude est plus solide encore sur mordant alcalin de stannate de potasse, d'aluminate de potasse, et autres de ce genre, que sur le mordant de sulfate, acétate, etc., des mêmes bases ; toute réaction acide des mordants ou des altérants, dans les teintures par la gaude, est nuisible à sa *fixation* (1) comme à son intensité.

On peut faire alors sur ce jaune un très beau vert, par le prussiate de fer, le cyanure de fer ; ce qui ne peut jamais avoir lieu sur le mordant d'alun.

Le bain de gaude doit être employé aussitôt qu'il est préparé ; il se décompose, se trouble et perd ses propriétés en peu de jours par l'action de l'air. On sait, au contraire, que les décoctions de campêche et de brésil doivent se préparer longtemps d'avance, qu'elles se bonifient et font de plus belles couleurs après deux ou trois *mois de tonne ;* mais il faut que ces bains soient garantis des mauvaises odeurs, des fumiers et des poussières.

V. *Usages*. La gaude est une des substances les plus employées dans la teinture de la laine en toison ; il y a Elbeuf des teinturiers qui en emploient journellement 15 à 20 bottes (6 à 7,000 bottes annuellement).

(1) La fixation doit s'entendre de l'opération même et de l'action chimique, par lesquelles la couleur se forme, se constitue, se fixe à l'étoffe, tandis que la fixité comprend un fait accompli, une qualité acquise par une couleur teinte et finie.

IX. CASSA-ELLEY.

JAUNE INDIEN.

§ 213.

I. *Origine*. Feuilles du *memecylon tinctorium*.

II. *Caractères*. L'infusion, ou la décoction aqueuse de cassa, est d'une légère teinte jaunâtre ; si on la concentre elle prend une teinte orange.

Les acides l'éclaircissent ; les alcalis la foncent un peu sans y occasionner de précipité.

La dissolution d'alun y produit un trouble et détermine peu à peu un précipité, qu'on hâte en y ajoutant un peu de dissolution alcaline, potasse ou ammoniaque. On voit facilement, comme dans la composition des laques, qu'en 1° mordantant une étoffe par un alunage, 2° passant au bain de cassa concentré, 3° *rabattant* en alun faible, puis 4° au bain de cassa pur et légèrement alcalin, ou pur, et puis, mais séparément, un bain très faible alcalin ; on déterminera les mêmes réactions et fixera ainsi la couleur du cassa sur l'étoffe.

III. *Procédé*. C'est en effet ainsi qu'opèrent les *Shettys* indiens, en finissant non pas par un bain d'alcali caustique, mais par une dissolution d'un carbonate alcalin, dont tout chimiste comprendra facilement l'effet. Une double décomposition a lieu : 1° un simple rinçage enlève le sel soluble, le sulfate alcalin qui se forme et 2° l'alumine avec la substance colorante organique, plus cependant, un peu d'acide nécessaire à sa constitution et à son éclat restent fixés à l'étoffe, qui se trouve ainsi colorée solidement en jaune indien.

Les nitrates et chlorhydrates d'alumine, aidés d'un alcali, produisent le même résultat.

L'acétate d'alumine, l'aluminate de potasse donnent un jaune plus orange ; les sels acides d'étain produisent un jaune moins intense que les sels alcalins d'étain. La dissolution de protoxyde d'étain, dans la potasse ou l'ammo-

niaque, est ici, comme pour toutes les substances colorantes acides, le meilleur mordant pour obtenir un jaune vif, intense, saturé, comme pour épuiser le bain colorant jusqu'à son dernier atome par une double manœuvre : 1° en finissant une partie corsée, puis 2° en commençant une autre pour le déblanchi immédiatement. On économise ainsi près de moitié plus de cassa qu'en opérant d'un seul bain ; mais la manœuvre est double et aussi la couleur est plus unie, plus riche, mieux saturée et parfaite.

Les sels de fer, alternés de même par un bain colorant et un bain alcalin très faible comme ci-dessus, procurent une nuance grise-olive très agréable. Les sels de manganèse, de plomb, de bismuth, de mercure, les chrômates et les arséniates, par une double décomposition analogue, procurent des nuances très variées de couleurs mixtes, et en y alliant un peu de chayaver on peut obtenir quelques nuances et teintes de fantaisie, impossibles à produire aussi fixes par d'autres agents. L'action de la vapeur, en huilant un peu le tissu, produit aussi une amélioration sensible pour l'intensité et la fixité du teint.

IV. *Usages.* Les feuilles sèches et les brindilles du *memecylon tinctorium* servent dans l'Inde pour la teinture en jaune, pour le rouge de Madras, dans lequel il n'est introduit que comme agent secondaire, et pour fonds comme astringent dans quelques couleurs mixtes. Au moyen de sa décoction concentrée et de l'alumine, les Indiens en préparent une laque jaune que les *Moutchys* emploient.

X. BOIS JAUNE.

BOIS DU MORUS TINCTORIA.

§ 214.

I. *Origine.* Arbre du Brésil et des Antilles.

II. *Action des agents chimiques.* La couleur peut s'extraire par infusion ou par décoction aqueuse.

Cette décoction, la plus ordinairement employée en teinture, est d'une couleur jaune-orangé vif; elle précipite par la colle de poisson.

Les dissolutions alcalines la brunissent, l'exaltent : la soude, l'ammoniaque, la baryte, la chaux, la strontiane, ainsi que les sels alcalins à divers degrés, mais sans précipité.

L'alun la précipite en jaune clair.

La dissolution acide d'étain en jaune vif.

La dissolution alcaline d'étain en jaune foncé.

La dissolution alcaline d'alumine en jaune foncé et vif.

La dissolution de protoxyde de fer dans l'acide acétique en brun-olivâtre vif.

La dissolution de peroxyde de fer dans l'acide acétique en brun très intense.

Le ferrate de potasse en orange-pourpré.

L'ammoniure d'étain en orange-rouge.

Les acides sulfurique, azotique, éclaircissent la couleur, mais ne font pas de précipité.

Les hydracides, chlorhydrique, sulfhydrique, bromhydrique, iodhydrique, y font un précipité plus ou moins floconneux et foncé; ce qui indique assez que les sels formés par ces acides auraient plus de tendance à favoriser les combinaisons des bases pour mordants de cette substance colorante.

III. *Usages*. Le bois jaune est considéré comme agent colorant pour teinture de second ordre, de seconde qualité; bien traité, on en fait des couleurs demi-bon teint.

XI. FUSTET.

BOIS DU RHUS COTINUS. Térébinthacées. Dépouillé de son écorce.

§ 215.

I. *Origine*. C'est un bois jaune qu'on tire de plusieurs contrées des Indes occidentales. Il contient :

9,1	Substance colorante jaune (acide gallique),
4	Tannin,
2	Gomme,
9	Résine,
74	Ligneux,
1,9	Eau ou perte,
100,0	

II. *Caractères.* Sa décoction aqueuse est colorée en orange, et elle est améliorée comme teinture jaune par l'addition d'un peu de gélatine (1).

Sa substance colorante est soluble dans l'alcool et l'éther.

Les acides éclaircissent sa couleur et les alcalis la foncent.

Les dissolutions de sels de fer la brunissent, ce qui prouve qu'elle contient du tannin, ou le principe astringent compris sous ce nom générique.

Les sels de zinc, de bismuth, de mercure, d'antimoine, de plomb, etc., y forment des précipités plus ou moins jaunâtres; mais c'est principalement par l'alun et le tartre que ce précipité est du jaune le plus prononcé.

La dissolution acide d'étain donne un précipité jaune moins vif, mais par la dissolution alcaline d'étain, soit potassique ou ammoniacale, la couleur est plus intense, et ces mordants peuvent convenir pour quelques teintes.

Le tannin et la résine que contient le fustet sembleraient pronostiquer que cette couleur aurait un peu de fixité avec des mordants métalliques parfaitement saturés et alliés à un peu d'huile. Cependant cette couleur est peu solide.

III. *Usages.* Le fustet sert, dans les teintures communes sur laine, pour le jaune, le vert, et dans une foule de cou-

(1) Les tableaux de l'action des réactifs sur la plupart des substances de la XI[e] section, sont réservés pour l'ouvrage sur l'*Art de la teinture en coton.*

leurs mixtes et de brunitures ; cette teinture est peu solide par les mordants ordinaires d'alun, de sel d'étain, d'acétate de fer ; elle l'est un peu plus sur quelques apprêts astringents clairs, soutenus par des substances résineuses et des mordants sans acides pour dissolvants de leurs bases.

Le fustet s'allie bien aussi dans quelques couleurs métalliques, non précisément comme substance colorante, mais comme *pied*, ou faisant partie de l'astringent employé comme *apprêt*. Sa couleur ne domine pas, et, convenablement adoucie ou dissimulée, elle aide à conserver le reflet d'une belle teinture, assez longtemps enfin pour le service de quelques articles de fantaisie. Il sert, dans ce cas, pour quelques couleurs binaires et mixtes, comme les nuances de l'olive et de café par les chrômates.

Les brunitures, très intenses par cachou et fustet sur les sulfures, ont, en général, un reflet plus prononcé et plus vif que celles sur le même fond par le bois jaune.

En général, cet agent colorant ne doit s'appliquer qu'à des étoffes communes et de bas prix ; il ne peut pas être entièrement exclu comme de très mauvais teint ; mais on ne peut pas l'admettre non plus dans la classe des agents de grand teint.

XII. GENÊT.

GENESTROLLE. TRENTANEL. GENISTA TINCTORIA. Linnée.

§ 216.

I. *Extraction*. Décoction par l'eau bouillante.

II. *Caractères*. La décoction de genestrolle est d'un jaune clair, assez semblable à celle de la gaude ; elle donne :

Sur mordant d'alun et de tartre, un très beau jaune.

Sur mordant d'acétate de fer, un brun-verdâtre.

Sur mordant de fer et d'alumine, un très bel olive.

Sur mordant acide d'étain, un jaune maigre.

Et sur mordant alcalin d'étain, un jaune foncé.

En général, pour les couleurs foncées, il est nécessaire de les soutenir d'un pied de sumac; elles ont ainsi plus d'intensité, d'unité et de fixité ; mais elles perdent un peu de la finesse de leur reflet. Comme cette teinture est, en général, de peu de solidité et qu'elle ne s'applique qu'à des étoffes de basse qualité, on peut se contenter de ce mode d'opérer.

Dans quelques nuances sur coton, pour bien épuiser le bain colorant, il faut introduire dans le mordant un peu d'acétate ou de sulfate de cuivre; mais cette addition dans le mordant sur laine n'est pas aussi favorable, elle est difficile à unir ; cependant, avec quelque adresse dans le système de procéder, on peut éviter cet inconvénient qui en écarte d'abord ; il suffit pour cela de lisser à un bain pur, tiède et très faible de dissolution de cuivre, après un premier teint, et de rabattre en bain neuf ; on monte ainsi la nuance très uniment et très promptement au second teint.

III. *Usages.* La genestrolle est employée plus particulièrement pour la teinture du coton en jaune ; cependant elle donne aussi à la laine mordantée avec l'alumine, dissoute par un alcali, un très beau jaune qui peut monter sans inconvénient à toutes les nuances du vert, sur la cuve d'indigo aux cendres gravelées.

Les acides étant contraires à cette substance colorante jaune, on n'en peut faire de beau vert en y alliant le bleu de Prusse qui, on le sait, ne peut prendre et conserver sa beauté que sous l'influence d'une réaction acide, et qu'à l'état permanent acide qui lui est propre.

Il s'allie mieux par la raison contraire au jaune de chrômate de plomb, mais seulement pour des bruns.

Le fond de genestrolle allié à celui d'un astringent faible, comme le tan, l'avelanède, le bablah, etc., puis fini en acétate de fer, produit quelques nuances et teintes

claires mixtes de fantaisie, qu'on ne pourrait pas facilement obtenir autrement.

Cette teinture d'ailleurs est à très bas prix, et, bien mordantée et manœuvrée, elle a assez de solidité ainsi alliée pour supporter longtemps l'action de l'air et quelques savonnages; mais l'action des acides, quoi qu'on fasse, lui est toujours contraire.

Le mordant de bichlorure d'étain ne donne pas une couleur si foncée, si intense à égalité de fonds et de substance colorante, que le mordant de stannate de potasse; toutefois ils sont tous deux constamment virés par un acide; un alcali ne rétablit qu'une partie de la couleur primitive jaune.

XIII. SARRETTE.

SERRETTE. La plante SERRATULA TINCTORIA.

§ 217.

I. *Extraction.* Il suffit de l'eau bouillante pour extraire toute la substance colorante jaune de la sarrette.

II. *Caractères.* La décoction de cette plante fournit un bain colorant jaune qu'on emploie pour la teinture.

L'acétate d'alumine, l'acétate de cuivre et l'acétate d'étain sont les mordants les plus convenables pour la fixer aux étoffes. Toutefois cette teinture ne peut être considérée que de seconde qualité.

Les acides l'éclaircissent, la virent, seulement lorsqu'ils sont faibles, et alors les alcalis peuvent faire reparaître la couleur comme sur les teintes à la gaude; l'acétate de fer sert comme mordant pour la couleur olive; cependant, pour obtenir une certaine intensité dans cette couleur olive, il faut la piéter de sumac de très bonne qualité, et alors on a des nuances olives très intenses et d'un reflet fin et vif.

Le teint de sarrette peut remplacer dans les couleurs

mixtes celui de gaude, et on peut être surpris que cette substance colorante ne soit pas d'un usage plus habituel, puisque, en bonne qualité, en parfaite conservation de maturité, elle n'est pas si chère que la gaude et fournit plus.

La sarrette fournit aussi avec quelques substances métalliques des couleurs très riches, et qu'on ne peut pas obtenir si fines par d'autres agents colorants ; le vert de la sarrette sur bleu prussiate est d'une parfaite beauté, mais redoute l'action des acides. On peut y allier utilement, pour quelques nuances, le jaune de curcuma qui résiste bien aux acides. La sarrette exige un mordant neutre ou seulement un peu alcalin. Tout mordant acide est nuisible à ce teint.

Aussi l'alcalinité du bleu prussiate, *bleu de France*, viré par l'ammoniaque, convient pour le vert fini à la sarrette.

III. *Usages.* Sur mordant de manganèse, d'antimoine, de bismuth, de plomb, de zinc, selon le système précédemment établi pour les doubles décompositions de ces sels par des sels de potasse, de soude et d'ammoniaque, tous solubles, ou par les nitrates et acétates aussi tous solubles; on obtient quelques nuances mixtes très belles, et auxquelles cette combinaison donne suffisamment de fixité pour beaucoup d'articles de bas prix.

XIV. GRAINE D'AVIGNON.

XV. GRAINE DE PERSE.

RHAMNUS AMYGDALINUS. Rhamnées.

§ 218.

I. *Origine de la graine d'Avignon.* Baies ou fruit du *rhamnus infectorius.*

II. *Origine de la graine de Perse.* Baies ou fruit du *rhamnus tinctoria.*

III. *Constitution.* Selon M. Kane, on trouve deux sub-

stances colorantes jaunes dans ces graines, selon leur degré de maturité.

Avant leur maturité complète, elles fournissent ce qu'on appelle la chrysorhamnine, dont la constitution est :

C^{46}	1725,0	58,23	carbone.
H^{22}	137,5	4,64	hydrogène.
O^{11}	1100,0	37,13	oxygène.
	2962,5	100	

Après maturité complète, elles donnent ce que les chimistes ont appelé la xanthorhamnine, dont la constitution est :

C^{46}	1725,0	52,69	carbone.
H^{24}	150,0	4,58	hydrogène.
O^{14}	1400,0	42,75	oxygène.
	3275	100	

D'où on conclut que la dernière n'est que la première plus un équivalent d'eau, H^2O, et deux équivalents d'oxygène, O^2.

IV. *Caractères*. Quoi qu'il en soit, ces baies plus ou moins mélangées fournissent par décoction un bain colorant jaune plus ou moins chargé, selon leur qualité.

Ce bain, traité par les réactifs ordinaires du teinturier, fournit des précipités diversement colorés par les sels d'alumine, d'étain, de cuivre, de zinc, de plomb, de mercure, d'antimoine, etc., soit par les sels halloïdes ou sels amphides (1).

La graine d'Avignon se récolte ordinairement un peu avant sa maturité, c'est pourquoi elle conserve toujours une petite teinte verdâtre ; en laissant compléter cette maturité, son principe colorant est plus abondant et plus vif, mais la graine est sujette à se gâter facilement par la

(1) On rappelle ici que les sels *halloïdes* sont ceux formés par les corps halogènes, ou les métalloïdes seuls et un métal sans oxygène, comme le chlore, le carbone, etc.; les *amphides* le sont par les acides et les oxydes métalliques.

moindre humidité; tant qu'elle est conservée bien sèchement, elle reste bonne pour la teinture ; mais cela est difficile à cause du mélange de quelques graines plus avancées, qui, une fois gâtées, exposent les autres à se gâter aussi ; de sorte que, en général, on s'en défie d'autant plus pour de bons produits qu'elle est plus ancienne.

Elle cède facilement à l'eau, par décoction, tout son principe colorant qui n'est point allié de substance fauve. La décoction est limpide, transparente, étant chaude et nouvelle ; mais en peu de temps, en refroidissant, et surtout par l'action de l'air et une sorte de fermentation intérieure, elle se trouble, sans cependant que cela nuise sensiblement d'abord à ses propriétés colorantes. L'addition d'un peu d'acide acétique retarde ce trouble sans nuire en rien à ses propriétés tinctoriales.

Les agents métalliques les plus ordinairement employés pour mordanter la teinture de graines sont : les oxydes d'aluminium, d'étain, et quelquefois de zinc et de plomb.

La graine de Perse n'est qu'une variété de la graine d'Avignon, quoiqu'elle soit un peu plus grosse. Leurs propriétés sont semblables, sous tous les rapports, avec les réactifs de teinture comme dans les applications et dans la coloration des étoffes.

On a introduit depuis peu dans le commerce sous le nom d'extrait de *rhamnine*, un nouveau produit tiré de quelques plantes indigènes, pouvant servir de surrogat aux graines de Perse et d'Avignon. Il se fabrique à Wittingau en Bohême.

V. *Usages*. Les graines de Perse et d'Avignon servent, en général, beaucoup plus pour la coloration des étoffes par impression ou par peinture, que par immersion ou par teinture. On peut concentrer à volonté ces décoctions pour toutes les nuances possibles du jaune, et ce jaune est pur, vif, chaud, intense, et de plus facile à mordanter et appliquer ; mais malheureusement, comme tout ce qui est

facile, il n'a pas de valeur réelle, de valeur sous le rapport de la fixité. Il sert à faire des jaunes et des verts d'une très grande beauté, ayant de l'éclat, du ton, du velouté; mais malheureusement tout cela passe bientôt à l'air, au soleil, sans aucun agent chimique. Il est regrettable que les chimistes n'aient pu trouver des apprêts et un mordant capables de modifier, *piéter* et fixer une si belle couleur jaune.

XVI. CURCUMA.

TERRA MERITA. SAFRAN DE L'INDE.

§ 219.

I. *Origine*. Racine du curcuma, longa et rotonda, famille des amonées. Curcumine, la substance colorante pure du curcuma.

II. *Constitution de la curcumine* :

Carbone.	69,5
Hydrogène.	7,4
Oxygène.	23,1
	100

III. *Extraction*. En grande partie par l'eau bouillante, en totalité par l'alcool, l'éther, les huiles grasses et essentielles.

IV. *Caractères*. Curcuma, zerumbet. Sa racine, sèche, pulvérisée et mêlée avec le bois de sappan en poudre (sappan cœsalpinia), s'appelle *abeer* par les Telingas, *gaaq* par les Bengalis, et sert pour se barioler le visage et le corps pendant les fêtes de Mars. On en fait aussi usage en médecine.

Les alcalis rougissent le teint du curcuma, ou plus exactement le virent en rouge, et les acides le ramènent au jaune.

On voit, par ces propriétés, ce qu'il convient de faire sur

les couleurs du curcuma pour les échantillonner et les fixer un peu mieux.

En effet, les mordants alcalins d'ammoniure d'étain, d'aluminate de potasse, conviennent mieux pour les couleurs capucine et rouge piétées au curcuma, et les mordants acides. Le chlorhydrate d'étain, l'acétate d'alumine, l'azotate d'étain, le tartrate d'alumine, doivent être choisis pour les couleurs jaunes de curcuma et pour les couleurs mixtes où ce jaune domine.

Les racines grosses et pesantes, difficiles à casser, doivent être préférées en général ; elles doivent avoir l'aspect résineux dans leur intérieur ; elles ne sont que peu colorées à la surface et l'intérieur est un peu plus foncé. Les racines qui se brisent, se cassent ou s'écrasent facilement, ne sont pas bonnes ; elles sont déjà en partie altérées et vermoulues.

Il est toujours préférable pour le teinturier d'acheter le terra merita en racines, et non moulu. Quoi qu'on puisse faire pour son épreuve au moyen du colorimètre, ces moyens minutieux et très longs d'épreuves, en général, ne sont pas faciles ou convenables à faire dans un grand atelier où d'autres préoccupations, d'un intérêt plus grave, tiennent constamment en haleine un chef d'établissement, aussi les moyens décisifs de surveillance, les renseignements immédiats lors des achats, doivent toujours être préférés, puisqu'il n'est que trop vrai que des procédés frauduleux sont souvent employés lorsque les substances sont pulvérisées. Un teinturier doit être ustensilé de manière à pouvoir faire exécuter sous ses yeux et chez lui la mouture de toutes les substances qu'il emploie. Il n'y a que ce moyen sûr pour se garantir des falsifications, etc., car certains mouliniers s'enrichissent plus des résidus, des déchets, des moutures, que du bénéfice loyal de leur travail réel.

Un banquier industriel, me disait-on il y a peu de temps encore, a fait bâtir un château avec des cendres ; cela me

semblait une énigme, quelques mots me l'expliquèrent : ces cendres étaient les résidus, les déchets d'une fonderie de canons pour le gouvernement, et les cendres produisirent 3 à 400 mille francs.

L'acide acétique concentré dissout cette couleur.

La couleur du curcuma résiste à l'action des acides, même assez forts.

Elle est soluble dans les alcalis, qui en même temps la foncent, dorent, rougissent. Dans cet état, elle se combine plus facilement à quelques-unes des bases connues comme mordants. Les oxydes d'étain lui conservent une couleur jaune vive, dissous eux-mêmes dans un alcali. Dissous dans un acide, la couleur s'éclaircit.

Le mordant d'acétate d'alumine ne paraît pas favorable à cette substance.

Sur le coton, sur la laine, la couleur dissoute par un alcali réussit très bien.

Le mordant d'aluminate de potasse réussit sur tous deux également.

Les mordants de fer, protoxyde ou peroxyde, et acides ou alcalins, brunissent ce jaune, mais ne le fixent pas davantage.

V. *Usages*. La couleur de curcuma étant de faux teint, tel apprêt, tel mordant, telle vaporisation qu'on lui applique, ne doit servir désormais en teinture que pour des articles de peu d'importance. L'air, la lumière, l'humidité, en quelques heures la modifient, la virent, quelquefois l'effacent totalement. Malgré ses défauts, on l'allie encore dans l'écarlate à la cochenille, pour un ton jaunâtre nécessaire à cette couleur (1).

Le bleu au cyanure de fer se combine bien au jaune acide du curcuma pour un très beau vert petit teint.

(1) Les Indiens en préparent une poudre écarlate nommée *kooncomum*, au moyen du borax et d'un acide végétal.

SÉRIE III.

SUBSTANCES COLORANTES VÉGÉTALES POUR BLEU.

XVII. INDIGO.

FÉCULE OU PARTIE COLORANTE DE L'INDIGOFERA OU NERIUM. POLYGONUM TINCTORIUM. PASTEL DE ISATIS TINCTORIA. INDIGOTINE. LA COULEUR PURE DE L'INDIGO. ISATINE.

1° Signe, I°.

2° Constitution $\begin{cases} C^7\ H^5\ N\ O^2, \text{ indigo bleu.} \\ C^7\ H^5\ N\ O, \text{ indigo blanc.} \end{cases}$

§ 220.

I. *Origine.* Indigo (1).

II. *Étymologie.* Né de l'Inde.

III. *Introduction en Europe.* Lors de sa première apparition en France, l'indigo de l'Inde fut considéré comme un agent de faux teint. Le vouède et le pastel servaient seuls pour la teinture en bleu ; des prohibitions très sévères empêchèrent quelque temps son introduction dans les ateliers en Europe ; elle n'a eu lieu qu'il y a environ deux cents ans, au milieu du dix-septième siècle.

On croirait à peine que sous Colbert même, son emploi était limité par cela même qu'on le considérait alors comme agent de mauvaise teinture.

Ce n'est qu'en 1631 que l'indigo fut introduit en Europe. Cinq navires chargés de 3,000 sureaux, de 333,544 kil. d'indigo par une compagnie hollandaise vinrent de Batavia à Amsterdam. Cette cargaison était estimée cinq tonneaux d'or, soit cinq millions de florins de Hollande, soit douze millions deux cent cinquante mille francs. Ce ne fut cependant encore qu'en 1650 que le premier essai de l'in-

(1) Podalyria tinctoria, sopharta tinctoria, Europe dans les jardins. Cette plante est employée dans le nord de l'Amérique pour faire de l'indigo. En Virginie, elle est connue sous le nom d'indigo sauvage.

digo fut fait en Saxe. Par une ordonnance rendue au Congrès d'Allemagne, en 1654, l'indigo fut expressément prohibé par tout l'empire sous les peines les plus sévères. En recevant leur espèce de diplôme pour entrer dans la confrérie, chaque teinturier en Saxe était obligé même de faire serment de ne jamais employer l'indigo dans ses teintures.

Cependant quelques ouvriers habiles et mécréants, après l'avoir apprécié, bravèrent les ordonnances, en employèrent, malgré leur serment, et firent très bien ; puisque le suprême congrès avait été aussi, comme Colbert, influencé et trompé par des rapporteurs ignorants ou intéressés. On croirait à peine à de telles folies si de semblables ne se répétaient pas tous les jours, surtout quand il s'agit de l'intervention des législateurs dans l'industrie.

Bientôt après l'indigo fut généralement apprécié ; on se moqua des législateurs, et il fut employé de préférence au vouède et au pastel. Il fit la fortune d'un grand nombre de négociants et de manufacturiers, et contribua puissamment aux immenses richesses amassées par la compagnie des Indes.

J'ai suivi pendant trois mois en 1830 la fabrication de l'indigo dans l'Inde, sur plus de 200 caisses dans trois indigoteries, dans la colonie française et dans la colonie anglaise de la côte de Coromandel et d'Orixa, à Cattarampakum, Killinour et Ellapackum. Douze échantillons de mes expériences en grand sont déposés au Conservatoire des arts et métiers à Paris, marqués et numérotés M. D. G., n° 1, etc. Ils ont été constatés aussi beaux que l'indigo du Bengale, et cette fabrication par moi-même m'a appris que l'indigo ne revient pas à plus de 3 fr. 40 c. le kilo à la sortie de l'indigoterie ; de sorte qu'en effet le bénéfice réel net, déduction des frais du fret fixés à 300 fr. du tonneau, qui le porte à 4 fr. le kil., débarqué en un port d'Europe, ferait 30 à 40 fr. par kil, soit neuf dixièmes de bénéfice, ou bien

onze millions vingt-cinq mille francs que la Compagnie hollandaise put gagner sur sa première cargaison, car l'indigo se vendait alors de 35 à 45 fr. en gros; et en détail il a été porté à quelques époques jusqu'à 70 et 80 fr. Le cours moyen aujourd'hui est de 20 à 25 fr. le kil., mais le fisc en absorbe le produit le plus net par les droits d'importation d'entrée, par les perfectionnements apportés dans l'administration du Domaine, au préjudice des travailleurs et des seuls véritables producteurs.

Encore un mot à ce sujet, car plusieurs substances colorantes exotiques se trouvent aujourd'hui dans le même cas que l'indigo l'était alors. On se rappelle avec peine que dans un siècle si justement cité pour les grandes conceptions de tous genres et ses chefs-d'œuvre littéraires, sous Louis XIV; que Colbert même, ce ministre si dévoué au progrès de l'agriculture, des arts et de l'industrie, sous un homme si fécond en idées grandes et en institutions utiles au pays, un arrêt de proscription fut signé par lui contre l'indigo. Cette précieuse substance colorante ne fut considérée d'abord que comme un agent de faux teint, et qualifiée même d'aliment du diable. La routine et l'ignorance de quelques praticiens, l'aveuglement ordinaire des théoriciens, mais par-dessus tout l'intérêt particulier des cultivateurs et négociants, marchands de pastel et de vouède, triomphèrent longtemps; car ce ne fut bien qu'une cinquantaine d'années après l'introduction première de l'indigo que justice lui fut rendue, que ses propriétés furent bien appréciées, parce qu'alors, comme aujourd'hui, il se trouva aussi quelques hommes au-dessus des préjugés et des erreurs vulgaires, des chimistes et des praticiens éclairés et habiles qui l'étudièrent, le soumirent à des expériences décisives, et qui parvinrent enfin heureusement à découvrir et perfectionner les procédés convenables à la dissolution, à l'application et à la fixation de sa riche couleur.

Les premiers procédés pour sa dissolution ne furent connus qu'à cette époque. On le mêla d'abord avec quelque crainte dans les cuves au pastel et au vouede.

Le procédé de la cuve d'Inde n'était pas encore bien connu en 1827. Des instructions spéciales me furent adressées par le ministère du commerce, 1° pour étudier dans nos colonies de l'Inde la fabrication de l'indigo et la perfectionner, s'il était possible, à l'égal de celle des colonies anglaises au Bengale ; 2° pour faire des recherches sur la teinture des toiles en bleu, dites Guinées; 3° sur celle du rouge des Indes ; 4° des rouges particuliers des mouchoirs de Madras, de Palliacate, etc. Cette mission prouvait assez que les documents acquis jusqu'alors n'étaient pas satisfaisants. Des mémoires à ce sujet ont été adressés au ministère de la marine et des colonies dans le courant de 1827, 8, 9, 30 et 31. Ils sont en partie publiés dans le *Technologiste*, 1845, 6, 7, et un tel retard à cette publication est dû principalement aux mutations incessantes qui ont eu lieu dans le personnel de la haute administration du pays; les détails ont été négligés d'abord pour de plus hautes préoccupations du pouvoir nouveau.

IV. *Extraction, préparation.* Il y a divers procédés pour fabriquer l'indigo, selon comme on l'extrait, soit des feuilles vertes, soit des feuilles desséchées.

Cette fabrication exige beaucoup de soins. Il n'entre pas dans le plan de cet ouvrage de donner sur ce sujet tous les détails; on en donnera seulement une idée générale. J'ai suivi cette fabrication avec beaucoup de soin, et en 1830 j'ai adressé au ministre de la marine et des colonies un Mémoire sur ce sujet, avec douze échantillons marqués et numérotés M. D. G., n°s 1, 2, etc., résultat de ces expériences en grand, et deux paysages de l'indigoterie de Killinour. Le Mémoire est déposé au ministère du commerce, les échantillons d'indigo, on le répète, sont déposés au Conservatoire des arts et métiers à Paris, et les deux

aquarelles sont déposées dans une des salles de Sainte-Marie, au Laboratoire public de chimie à Rouen. En même temps, j'ai remis à M. Girardin une soixantaine d'échantillons de substances employées dans les teintures et peintures de l'Inde.

Voici un extrait succinct du mémoire sur la fabrication de l'indigo de l'Inde ; et la note qui se trouve au bas des deux paysages représentant une indigoterie.

Le choix de la graine, celui du terrain convenable pour la culture, l'époque de l'ensemencement et tous les détails nécessaires pour la récolte parfaite, la dessiccation et la conservation des feuilles sont entièrement dans les attributions de l'agriculteur. L'indigotier indien achète les feuilles d'indigofera sèches ; elles se mesurent au gallon, soit environ 52 kil., au prix de neuf pagodes les cent gallons, la pagode = 8 fr. 40 c.

Prix de fabrication de 80 kil. (environ une caisse) d'indigo, produit moyen de 300 gallons de feuilles sèches d'indigofera :

1° 300 gallons feuilles sèches d'indigofera, à 75 fr. 60 c. le 100.	226 fr.	80 c.
2° 12 ouvriers : *panisken*, contre-maître; *coulis*, parias ; *taligarchis*, femmes, pour quinze jours.	22	50
3° Combustible, chaux, acide, loyer, frais généraux. .	22	50
	271 fr.	80 c.

Ce qui établit le prix coûtant de l'indigo à la sortie de l'indigoterie à 3 fr. 40 c. le kil. 80 kil. × 3 fr. 40 c. = 272 fr. pour une caisse environ, qui moyennement se vend au teinturier à Elbeuf, Paris, etc., à 24 fr. = 1920 fr.

La teinture en bleu, on le voit ainsi, pourrait se réduire beaucoup de prix en supprimant des bénéfices abusifs et surtout des droits inutiles, 1648 fr., si, en effet, l'organisation de la production et du travail était mieux comprise et établie.

1° On met tremper les feuilles sèches, dont on fait deux à

trois récoltes par an, dans de l'eau échauffée quelques heures au soleil et dans des bassins ou cuves en stuc, appelés *trempoirs*, de 10 à 12 mètres carrés sur un mètre de hauteur, et on soutire le liquide verdâtre qui en résulte dans un second bassin semblable appelé *batterie*.

2° Immédiatement sept ouvriers *paniken* et *coulis*, armés de larges et longues spatules de bois, y descendent nus, et agitent, battent, éventent jusqu'à ce que le liquide bleuisse et se sépare de lui-même alors de l'eau.

3° On ajoute un peu d'eau de chaux bien claire, chaux de coquillages choisis calcinés ; on bat une seconde fois, et, selon la nécessité, plus ou moins longtemps ; l'expérience seule peut bien fixer sur la durée des battages et sur la proportion de l'eau de chaux. La température excessive peut aussi contrarier la formation de l'indigo, sa décomposition immédiate par la fermentation ; une grande pratique est nécessaire, et quelques minutes de battage mal à propos peuvent tout perdre, ou au moins en faire diminuer et compromettre la qualité et la quantité. Le Mémoire précité contient à ce sujet tous les détails nécessaires pour bien comprendre et diriger cette opération que j'ai pratiquée sous toute ma responsabilité dans la fabrication d'environ 200 caisses d'indigo à trois époques différentes, les instructions que j'avais reçues à cet égard ayant été extrêmement instantes.

4° On laisse déposer ; deux à trois heures suffisent si l'opération de battage a été bien conduite, car sinon le dépôt ne se forme point, l'eau reste louche, et bientôt l'indigo est en putréfaction et décomposition complètes. On décante le plus d'eau possible, et on reçoit ensuite le dépôt d'indigo en bouillie dans une troisième cuve id., mais bien plus petite, appelée *diablotin*. Là, on fait subir un ou deux lavages à l'eau fraîche, qui suffit quelquefois, mais le plus souvent à l'eau chaude. Quelquefois, il vaut mieux faire bouillir l'indigo dans un peu d'eau pour parvenir à ce qu'il

se forme bien et tienne sur les filtres et à la presse, car s'il est mal traité, il coule sous la presse, ne se tient pas ou se tient plus ou moins mal ; et le principal secret de sa fabrication consiste surtout à bien saisir le battage et la cuisson, la *prise* de l'indigo. Observez que ces divers travaux ne doivent pas durer plus de 24 heures consécutives, et que même dans les 15 heures l'indigo doit être déjà coupé en cubes; tout retard peut exposer à quelque altération de l'indigo.

J'ai fait quelques expériences en grand alors pour séparer la chaux et les impuretés qui altèrent l'indigo; l'acide chlorhydrique réussit le mieux, et cette pratique s'est introduite dans l'indigoterie d'Ellapackum, d'après ces essais, qui ont parfaitement réussi et amélioré sensiblement l'ancienne fabrication. Les échantillons comparatifs précités peuvent le prouver.

5° Après ce traitement, on répand le liquide sur des larges filtres en toile de coton convenablement forte et serrée; l'eau doit en sortir parfaitement claire; on passe quelques *panelles* d'eau chaude acidulée, puis d'eau pure, et on recueille l'indigo avec des truelles semblables à celles des maçons pour le placer dans les moules qui peuvent contenir 2 ou 4, 6, 8 liv. d'indigo, soit 8, 16, 24, 32 cubes.

6° On met une toile fine dans ce cadre ou châssis, on y coule la pâte d'indigo qu'on manœuvre et lisse avec les truelles, et on met sous la presse, où elle reste la nuit. Le lendemain matin, on ôte les gâteaux formés de la consistance de la pâte du pain prêt à mettre au four, et on les coupe régulièrement, comme l'indiquent d'ailleurs les divisions mêmes que marque le châssis, et on les dépose sur des claies pour les laisser sécher.

7° Il faut près d'un mois pour bien les sécher, et beaucoup de soins sont nécessaires pour que cette dessiccation soit faite promptement, uniformément, car l'indigo peut encore

perdre de sa qualité par une saison longtemps humide, et si on l'encaisse avant qu'il ait resué.

Les teinturiers, les consommateurs d'indigo en général ne peuvent prendre trop de soins pour se mettre à même d'en bien apprécier la qualité colorante. Les épreuves du colorimètre sont bien loin d'être suffisantes; si elles déterminent assez bien les proportions relatives de substance colorante de diverses qualités d'indigo, elles ne donnent pas d'estimation précise de la qualité, de la finesse, du pouvoir colorant de cette substance; car, en effet, des indigos bruns fortement cuivrés donnent bien autant de couleur à la teinture et à l'épreuve du colorimètre[1], que d'autres estimés plus chers par les connaisseurs, mais le teint n'en est pas aussi fin, aussi éclatant, ni même aussi solide.

Les indigos mal desséchés, encaissés humides, s'échauffent, fermentent encore, se modifient, s'altèrent dans leur constitution et fournissent moins de couleur, ou une couleur terne, grisâtre.

Outre cela, une caisse d'indigo peut avoir ainsi jusqu'à 5 à 10 kil. de surpoids en humidité seulement, soit donc en effet à 24 fr. le kil., 120 à 240 fr. de moins de valeur intrinsèque en fraude et dès lors en produit; et tel négociant a fait une rapide fortune sur cet article avec des indigos reçus du Bengale parfaitement secs et emmagasinés dans des caves humides, où ils acquéraient bientôt 5 à 10, et plus pour cent, de poids frauduleux.

Ces renseignements sont au moins aussi utiles au consommateur d'indigo dans les calculs de son administration et de ses produits, que quelques détails minutieux d'analyse rigoureuse. Le manufacturier doit savoir que l'achat primitif d'une substance de si haut prix peut surtout déterminer le bénéfice de ses opérations; et certainement deux à trois cents francs donnés déjà au vendeur frauduleux ne peuvent pas aisément se retrouver, tel soin, telle perfection qu'il mette ensuite dans ses procédés pour tirer tout le parti

possible de l'indigo. Ainsi, il doit savoir réunir, 1° les connaissances commerciales nécessaires pour apprécier toutes les fraudes possibles, et malheureusement très communes aujourd'hui ; 2° les connaissances chimiques pour reconnaître la qualité et la valeur intrinsèques de chaque substance, et 3° les connaissances pratiques pour en obtenir tout le produit possible.

V. *Description du plan* d'une indigoterie à la côte de Coromandel. Paysage n° 1, indigoterie de Killinour. Extérieur.

Ces deux dessins tirés d'un recueil de vingt-quatre vues d'établissements indiens par M. D. G., sont déposés dans l'amphithéâtre de l'École de chimie industrielle de Rouen.

A droite, un angle de magasin où l'on dépose les feuilles sèches de la plante d'indigo à mesure que les cultivateurs les récoltent et les livrent à l'indigotier en sacs mesurés par gallons ; les buffles servent à ces charriages et au service des *picotes* pour l'eau de l'indigoterie. On voit en face une *argamasse*, ou grande plate-forme en maçonnerie pour éventer, trier, époudrer, égrainer la plante d'indigo et les feuilles avant de les mettre à infuser dans les trempoirs.

2° *Dans le lointain*, on voit deux *picotes*, puits et bascules mus par six coulis, et servant à fournir l'eau dans toutes les parties de l'établissement, et contigument les diverses rigoles ou aqueducs en maçonnerie qui l'y conduisent.

3° *Au milieu*, deux *trempoirs*, ou grandes cuves, pour l'infusion des feuilles d'indigo, deux petites, l'une pour préparer l'eau de chaux, et l'autre pour baigner et laver les ouvriers chaque fois qu'ils sortent barbouillés d'indigo et qu'ils finissent surtout la manipulation du battage de l'indigo, afin de ne rien perdre ; deux auges en maçonnerie exactement jaugées et graduées pour mesurer grandement et vivement vingt à trente gallons de feuilles sèches à la fois, avant de les faire tomber dans les trempoirs ; un cadran solaire et un sablier pour mesurer et régler la durée de chacune des opérations de l'indigoterie.

4° *A gauche*, deux batteries, ou grandes cuves en maçonnerie ; on voit dans l'une d'elles un *paniken*, contre-maître, et huit *coulis*, ouvriers exécutant le battage de l'eau dans laquelle les feuilles ont infusé, et qui a été soutirée du trempoir ; les tasses et la spatule d'argent servant aux fréquentes épreuves faites par le paniken pendant toute la durée du battage si délicate et si importante pour la réussite parfaite de l'indigo. On voit adjacent le principal corps des bâtiments de l'indigoterie ; et à l'extrémité, les séchoirs, les claies, et le magasin pour l'indigo fini ; à côté, les caisses et ferrures, emballages pour les expéditions.

VI. *Dessin d'une indigoterie.* Paysage n° 2. Indigoterie de Killinour. Intérieur.

On voit, 1° *au fond,* en suivant l'ordre des opérations pour la fabrication de l'indigo, à droite et à gauche, les bondes et rigoles pour décanter l'eau des batteries ; derrière les cuves à filtrer, deux *diablotins* ou récipients de deux batteries pour le dépôt de la fécule d'indigo encore en boue claire, et au milieu un réservoir pour l'eau des *picotes*.

2° *Dans le plan intermédiaire*, six filtres ou *sablières*, ou grandes cuves à filtrer. On a indiqué à gauche l'opération du filtrage de l'indigo à la sortie des chaudières ou des diablotins, exécutée par six *coulis*, ainsi que la manœuvre habituelle, faite à deux *parias*, pour enlever avec une espèce de truelle l'indigo égoutté de dessus les toiles des tines à filtres.

3° *Sur le premier plan, à droite*, deux chaudières et leurs fourneaux, où le *paniken* seul fait subir une opération à l'indigo égoutté pour l'épurer, le cuire, le serrer, le perfectionner ; à côté, les autres sabliers pour le filtrer une seconde fois après cette opération. On y voit aussi deux coulis suivant cette manipulation devant deux filtres.

A gauche, la presse où, après le second filtrage ou l'égouttage, on place l'indigo dans de petits châssis, et pour cela on le verse suffisamment épais dans une boîte compo–

sée de deux pièces, un châssis et un plateau en bois, tous deux percés de trous comme un écumoir et doublés d'une toile qu'on replie en dessus. Il y a un second plateau, courtement emmanché, qui entre très juste dans le châssis; puis, à l'aide de quelques barres plus ou moins longues, on garnit à hauteur convenable pour faciliter, niveler et régulariser l'action de la presse sur deux ou quatre boîtes à la fois. Derrière la presse, on voit deux chaudières servant à la préparation de l'indigo terré. Cet indigo est le produit obtenu de tous les déchets des opérations, des lavages, des ustensiles, des ouvriers, des dépôts, etc. On le précipite par l'argile, il n'est pas compté dans le prix de revient et donne seul un bénéfice déjà très notable.

4° *Au milieu*, un coulis coupant en cubes l'indigo en gâteau ôté d'un châssis après l'action de la presse. Il enlève à mesure chaque cube avec une truelle et le pose sur des claies barrées en bois, qui servent ensuite ainsi à le placer dans les étagères du séchoir.

VII. *Caractères, propriétés.* Il se trouve dans le commerce une nombreuse variété d'indigos. En effet, plusieurs variétés de plantes produisent l'indigo ; on en peut citer une vingtaine. Outre cela, le plus ou moins de soins pris dans sa culture, dans sa récolte, et surtout dans sa fabrication, contribuent évidemment à ces grandes différences que tous les praticiens ont remarquées dans la quantité, la qualité et la beauté du produit de chaque indigo. De plus, j'ai remarqué, ou plutôt j'ai vérifié et constaté, en effet, que de la même espèce, du même champ, de la même année, les diverses coupes de la plante produisaient aussi quelque différence. La première coupe en général fournit le plus bel indigo, quand toutefois la fabrication et la dessiccation en ont été parfaitement exécutées.

Les procédés de fabrication diffèrent aussi. Dans les indigoteries du Bengale, on introduit un peu d'alumine pour le précipiter et le rendre léger.

Dans le négoce, on caractérise principalement l'indigo par le pays dont on le tire. Ainsi sont qualifiés les indigos si différents de Bengale, de Coromandel, de Manille, de Java, de Bombay, de Madras, venant de l'Asie; ceux du Mexique, du Brésil, de Caraque, de l'Amérique du Sud; de Guatimala, de Caroline, etc., de l'Amérique du Nord; et ceux de l'Égypte, du Sénégal, de l'île de France, venant de l'Afrique. Quelques négociants mélangent quelques qualités d'indigo, et il est quelquefois difficile de se prononcer sur la valeur d'une caisse, à moins d'un examen tout particulier.

On subdivise ces diverses qualités dans une classification générale basée principalement sur les différentes couleurs, nuances ou teintes que l'indigo présente. A vrai dire, ces distinctions sont encore sujettes à quelques erreurs, à quelques mécomptes relativement au produit réel en teinture; et quelquefois il devient avantageux d'employer un indigo cuivré pour un article où un indigo bleu flor serait mal placé. De même que sur telle étoffe fine, telle nuance vive, claire et riche ne pourrait s'obtenir facilement que par l'emploi de l'indigo le plus beau. Il est économique, dans quelques occasions, de corser avec un indigo ordinaire et de ne finir qu'avec un indigo de première qualité pour les nuances les plus foncées, mais les calculs du praticien et ses observations particulières doivent seuls le déterminer sur ce qu'il doit faire à cet égard; et nous nous en tenons à ce qu'une longue expérience nous a appris, c'est que ce choix et ces distinctions sont utiles à faire dans la pratique.

Le plus bel indigo est d'un bleu pur, velouté, vif, finement cuivré en le frottant; il ne présente aucune veine blanchâtre; il est léger, flottant sur l'eau. Il happe un peu à la langue, et humecté, il absorbe promptement l'eau, et la tache disparaît entièrement en peu de temps; brûlé sur un fer rouge, il ne laisse que très peu de résidu; on sait que l'indigotine n'en laisse aucun.

En 1838, il me fut envoyé, au nom du procureur du roi près le tribunal de commerce de Bordeaux, à Rouen, six échantillons d'indigo sur la négociation desquels de graves discussions s'étaient élevées.Une analyse rigoureuse pouvait seule aider à juger l'affaire.

Je pus constater entre plusieurs moyens, par la combustion, que cet indigo contenait depuis 10 jusqu'a 33 pour 100 d'oxyde de fer. Cependant l'apparence en était belle, et la cassure et la *robe* pouvaient séduire. Une cinquantaine de mille francs avaient été gagnés frauduleusement par le négociant.

Le bel indigo est quelquefois rendu léger par un mélange d'alumine pendant la préparation; on précipite la dissolution d'alun par l'ammoniaque ou par quelque autre alcali plus économique, et on sépare le dépôt d'hydrate d'alumine que l'on mêle ensuite avec la pâte d'indigo. Cette fraude peut être aisément reconnue par les réactifs sur les caractères particuliers de l'alumine, mais principalement en traitant plusieurs fois cet indigo en poudre avec quelques précautions par l'acide acétique pur.

Les indigos communs peuvent laisser pour résidu de leur combustion jusqu'à 55 et plus pour 100 de leur poids, outre que quelquefois la couleur est altérée par une mauvaise fabrication; la fermentation, l'humidité occasionnée par la mauvaise saison lors de sa dessiccation à l'indigoterie, ce qui arrive souvent aux parties fabriquées lors de la dernière récolte en septembre et octobre; cette humidité, qui peut provenir aussi par la faute de soin, ou par des accidents pendant le trajet en mer ou au port, et quelquefois directement, on le sait bien, par des calculs particuliers de quelques *habiles* négociants ou intermédiaires entre l'indigotier producteur et le teinturier consommateur. Le manufacturier doit être constamment en garde sur toutes les ruses du commerce; car, en définitive, c'est lui surtout qui, par l'emploi, la consommation

des substances, en supporte toutes les conséquences et la responsabilité.

VIII. *Action des agents chimiques.* Les métalloïdes, en général, n'ont pas directement d'action utile sur l'indigo. Cependant le chlore et l'oxygène, à l'état naissant, ont une action évidente dans quelques opérations de la teinture en bleu, mais elles sont le résultat de décomposition de chlorures ou d'oxures. L'oxygène et le chlore gazeux ne peuvent isolément être classés comme agents de teinture.

L'action de l'iode sur l'indigo n'a pas été bien étudiée ; il n'est pas douteux, si cet agent chimique devenait d'un prix accessible à la grande industrie, qu'il ne trouvât ici quelque utile application.

L'acide sulfurique concentré, celui de Nordhausen par exemple, partie anhydre et partie monohydraté, dissout l'indigo. Le sulfate d'indigo pour la composition de Saxe et l'indigo distillé (terme technique impropre) indiquent seulement un sulfate d'indigo épuré, et, sous divers noms, un agent de teinture de faux teint. Il faut en poids 6 parties d'acide sur 1 partie d'indigo pour cette composition.

L'acide nitrique concentré, versé sur du bel indigo en poudre, l'enflamme, le décompose, et le change en de nouveaux acides qui n'ont pas ici d'utilité connue.

L'acide chlorhydrique n'attaque pas l'indigo, et doit être préféré, en général, pour l'avivage du bleu de cuve, en ce que quelques-uns de ses sels sont plus solubles que les sulfates ; par exemple, celui de chaux....

Les alcalis directement ne paraissent pas dissoudre l'indigo. Cependant la potasse caustique bien pure agit si puissamment sur lui, qu'on peut croire, en effet, qu'elle le dissout ou au moins qu'elle le divise extraordinairement. On sait que le potassium est un puissant désoxydant, et dès lors, puisque l'indigo n'est soluble dans les alcalis qu'après avoir été en partie désoxygéné, on peut croire

que le radical de la potasse pourrait agir ainsi dans cette combinaison.

L'ammoniaque pur dissout une petite quantité d'indigo ; on sait que, dans la cuve au ferment, à l'urine, c'est l'ammoniaque qui est le dissolvant principal de l'indigo.

Usages. L'indigo est un des agents les plus précieux pour la teinture ; il est le seul jusqu'à présent qui s'offre pour la teinture en bleu solide de toutes nuances. Le bleu de cobalt ne fait que des couleurs claires.

XVIII. BLEU SOLUBLE.

CARMIN D'INDIGO.

§ 221.

Préparation. Ce qu'on appelle bleu soluble dans les ateliers se prépare ainsi : 1° Dans une dissolution d'indigo dans l'acide sulfurique ; 2° on ajoute un carbonate alcalin ou un alcali caustique qui sature l'acide sulfurique et le sépare en grande partie ; on lave ensuite avec quelque soin pour enlever le sulfate alcalin formé et laisser l'indigo ; cette séparation se fait bien au moyen de papiers à filtrer convenablement disposés ; on lave le précipité d'indigo.

En employant l'acide sulfurique anhydre pour la dissolution d'indigo, et en choisissant du très bel indigo, on obtient un produit plus beau encore. Il convient même, pour l'épurer le plus possible, de faire bouillir plusieurs fois dans l'eau même le plus bel indigo en poudre et le sécher avant de le mettre avec l'acide sulfurique. Par ce moyen, déjà indiqué pour la cuve d'Inde, on enlève à l'indigo quelques impuretés, et je conseillerais, même pour les opérations les plus délicates et des teintures dont le prix le permettrait, de n'employer avec l'acide sulfurique anhydre que l'indigo sublimé, pour faire le plus beau bleu de Saxe, et de traiter aussi cet indigo sublimé par l'ammoniaque ou la potasse caustique.

J'ai traité l'indigo soluble ou carmin d'indigo par le protoxyde d'étain et la potasse, de manière à en former une cuve à bleu, ou une composition pour bleu d'application; la couleur en devient ainsi infiniment supérieure pour l'éclat.

Pour la cuve, 1 kil. carmin d'indigo ; 2 kil. protoxyde d'étain produit de la décomposition de $3^k,30$ sel d'étain par la potasse (61 d'oxyde p. cent de sel).

Pour le bleu d'application, 1 partie carmin fin d'indigo ; 2 p. deuto-chlorure d'étain; 3 p. acide acétique (n° 319, *Cahier* n° 3).

Pour préparer l'acétate d'indigo qui est encore une sorte de bleu soluble, on emploie parties égales de sulfate d'indigo et d'acétate de chaux dans suffisante quantité d'eau. On est convenu d'appeler cette composition un acétate d'indigo, quoique la combinaison ne soit pas parfaite ; mais enfin l'indigo est tellement divisé en cet état dans l'acide acétique qu'il en résulte quelques facilités pour son application dans plusieurs opérations de teinture et d'impression.

Il y a encore une quatrième sorte de bleu soluble, nommé aussi *bleu distillé* dont l'usage est plus ancien dans les ateliers que les précédents : la laine teinte au moyen du sulfate d'indigo est lavée ensuite avec soin, et séchée ; on la réserve ainsi pour teindre d'autres laines.

On mordante de la laine à l'ordinaire en tartre et alun faiblement; puis on dégorge la laine ci-dessus teinte en bleu qui fournit un nouveau bain bleu dans lequel on manœuvre la laine précédemment mordantée.

On obtient aussi ce bleu en dégorgeage par de l'eau légèrement ammoniacale. La couleur est plus exaltée par ce procédé.

Usages. Avec un peu de pratique, on peut faire les nuances claires et moyennes déjà intenses par ce seul bleu, mais on ne peut arriver aux nuances les plus foncées. Ce bleu convient à quelques verts.

Le bois de campêche, de santal et le tournesol, sont

aussi des substances colorantes végétales bleues traitées par les mordants convenables.

XIX. BLEU DE PRUSSE SOLUBLE.

BLEU DE TURNBULL. FERRI-CYANIDE DE FER.

§ 222.

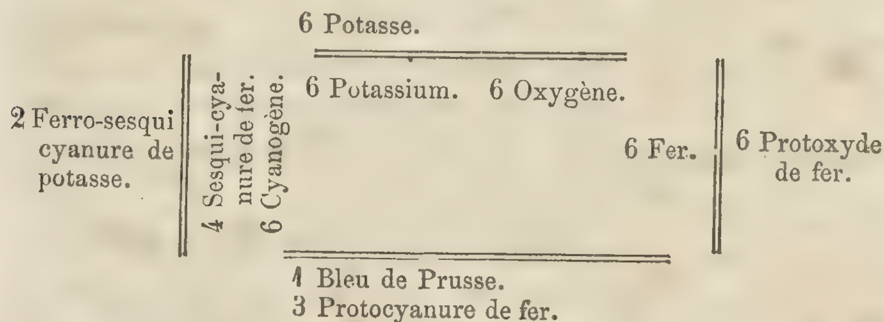
Constitution du bleu de Prusse :

Fer.		45,6	7	196
Cyanogène. . . .		54,4	9	234
Anhydre	fer. . .	45,6	7	196
	carbone.	25,1	18	108
	azote. .	29,3	9	126
		100	4	430

I. *Origine :* Du bleu de Prusse (1).

II. *Préparation.* M. Graham a signalé le précipité bleu qui se forme en y ajoutant le ferro-sesqui-cyanure de potassium.

DIAGRAMME DE L'OPÉRATION.



Le précipité qui en résulte est ainsi représenté comme un mélange de protocyanure de fer et de bleu de Prusse sous le nom de ferri-cyanide de fer ou *bleu de Turnbull.* Le même précipité bleu peut être obtenu, en ajoutant à un proto-sel de fer un mélange de prussiate jaune de potasse,

(1) Par une exception unique dans ce chapitre, on se trouve obligé de placer ici ce bleu de Prusse qui d'ailleurs, sous quelques rapports, peut être considéré comme une substance à la fois végétale, animale et minérale.

de chlorure de soude et d'acide chlorhydrique. La teinté de ce bleu est bien plus brillante et plus fixe que celle du bleu de Prusse ordinaire.

Le bleu de M. Stephan (encre bleue) est une dissolution du bleu de Prusse dans l'acide oxalique.

III. *Caractères*. Le bleu de Prusse devient soluble dans l'eau, d'après M. Brande, lorsqu'on ajoute du persel de fer dans un excès de dissolution de ferro-cyanure de potassium. Dans ce cas, il se forme un composé moyen entre le bleu de Prusse et le ferro-cyanure qui est soluble dans l'eau pure et insoluble dans une dissolution saline. Ainsi, aussitôt que les sels sont lavés de leur précipité, seulement alors il commence à se dissoudre dans l'eau. Le tartrate ammoniacal dissout le bleu de Prusse, mais n'attaque pas le bleu ammoniacal.

IV. *Usages*. On l'emploie pour les toiles peintes en le mêlant avec le deuto-chlorure d'étain ; on imprime le mélange qui est en grande partie soluble sur des réserves en fond rouge turc, on développe et on rehausse ensuite la couleur bleue en passant les toiles dans une solution de chlorure de chaux contenant un excès de chaux.

Ce bleu peut s'employer aussi pour les laines en écheveaux. On mordante légèrement en alumine et deuto-chlorure d'étain, et on avive alors, non au chlorure de chaux, mais par l'ammoniaque faible... Le bi-oxyde de mercure détruit le bleu de Prusse, et à l'occasion peut servir de rongeant.

Le principal but de cette double opération est certainement variable; savoir 1° d'*enlever*, de *ronger* le rouge turc pour y produire des dessins blancs là où un acide a été imprimé sur le tissu, et 2° de précipiter ou d'*appliquer* la couleur bleue et le mordant d'étain en même temps sur le tissu, en neutralisant le chlorure d'étain.

Ce bleu résiste à l'action des alcalis plus longtemps que le bleu de Prusse ordinaire.

SÉRIE IV.

SUBSTANCES COLORANTES ORANGES (1).

XX. CAPILAPODIE.

SIDAISMOM des Peguins. CAPILAPODIE des Malabars.
La racine VASSUNTA-GUNDA des Telingas.

§ 223.

I. *Origine.* Poudre des fruits secs du rottlera tinctoria. L'arbre se nomme corunga munge-marum en Malabar.

II. *Prix dans l'Inde :* Le capilapodie coûte à Arcate 4 pagodes ou 14 roupies; 33 fr. 60 c. les 12 kil. le man, ou 24 fr., ou 12 kil.; 1 fr. 40 c. le kil.

III. *Caractères.* La partie colorante de cette substance ne se dissout pas dans l'eau pure, mais elle est soluble dans une eau légèrement alcalisée; elle se trouve dans les bazars de la côte de Coromandel et du Bengale sous la forme d'une poudre rouge très foncée. Elle n'est pas en cet état par l'effet d'une trituration; on la récolte ainsi dans les capsules et sur les fruits secs du rottlera-tinctoria.

Elle est très souvent mêlée de débris de feuilles ou de quelques parties de la fleur, on doit la tamiser très fin pour les séparer, car ces débris altèrent sensiblement la beauté de la couleur orange ou capucine qu'elle peut produire.

Ce déchet se porte moyennement à environ un quart; j'en ai acheté dans plusieurs contrées et généralement il m'a offert, à très peu de chose près, cette perte par le tamisage.

Les 50 kil. de capilapodie que j'envoyai en France, en 1830, à l'adresse de Son Excellence le Ministre du commerce, avec environ 1200 kil. de vingt autres nouveaux articles de teinture, etc., avaient été préalablement tamisés deux fois et parfaitement séchés; on les avait divisés par

(1) On ne connaît jusqu'à présent aucune substance colorante verte; je n'ai pu me procurer le prétendu indigo vert *dinaxang*, annoncé par Sonnerat.

sachets d'un kil. chaque, pour faciliter l'expédition proposée à un grand nombre de chimistes et de manufacturiers.

C'est de sa dissolution alcaline que se servent les Moutchys indiens pour l'appliquer en teinture. Cependant il ne suffit pas, comme pour le rocou et le carthame, de cette dissolution alcaline, saturée ou virée par un acide, pour obtenir la couleur fixée au tissu.

Cette substance est exceptionnelle à cet égard, ou du moins est la première connue, dont le procédé exige l'emploi d'un mordant en même temps qu'elle doit être dissoute par un alcali. Ainsi l'indigo, le rocou, le carthame, etc., qu'on dissout dans un alcali, s'appliquent directement sans mordant sur les étoffes jusqu'à présent, quoique cependant il est bien certain qu'une base choisie et convenablement introduite dans cette combinaison augmente la solidité de ces diverses teintures.

La couleur de capilapodie se fixe au moyen de l'alun ou du sel d'étain. Les sels de protoxyde de plomb et de zinc dont la base est blanche, conviennent aussi pour quelques nuances ou teintes mixtes sur un fond d'une substance *astringente.* On rappelle ici qu'on est convenu, faute d'autre nom, de comprendre ainsi dans les ateliers toute application d'une substance qui a la propriété de fournir, soit par l'acide gallique ou le tannin qu'elle contient plus ou moins, une couleur grise ou noire par un sel de fer.

Le capilapodie, comme l'indigo, le rocou, le carthame, etc., ne contient pas ces principes, et dans quelques opérations on y supplée en y alliant une substance astringente. Ainsi, sur un fond de tan, de sumac, de noona, de cassa, de dividivi, de dye food, de ratanhia, etc., moins riches en acide gallique ou tannique que le cachou, le myrobolan, le bablah, la galle noire, etc., on obtient des nuances mixtes préférables.

L'alcool et l'éther dissolvent le principe colorant du capilapodie. On peut ainsi le séparer et le purifier par

les mêmes procédés que pour les autres substances de ce genre, et en préparer la substance pure que j'ai nommée *rottlerine*. Cette substance donne seule directement les couleurs orange et capucine bon teint qu'on n'a pu obtenir jusqu'à présent qu'au moyen de deux substances. On devrait encourager sa culture.

Le rottlera tinctoria de Roxburg diffère du rottlera indica de Willdenow. C'est un arbre rameux de moyenne grandeur et ayant le tronc droit.

La poudre rouge qui couvre ses capsules est une substance employée en teinture par les Indiens. Lorsque les capsules sont mûres ou au moins en pleine croissance, en février et en mars, elles tombent ; on les ramasse et on secoue, brosse avec soin et recueille la poudre rouge qu'elles contiennent. Il n'est nécessaire d'aucune sorte de préparation pour conserver cette poudre, et on la livre ainsi pour le commerce et l'industrie.

Cette substance n'est point attaquable par l'eau, elle y est tout à fait insoluble, et bien plus que le rocou *anotto* qui, bien pur, s'y dissout en grande partie à une température de 100° C.

Elle ne communique point à l'eau de goût particulier, ni par infusion, ni par décoction, mais seulement une légère couleur jaune pâle qui n'est pas sa couleur principale. Les acides altèrent à peine cette couleur jaune pâle, mais les alcalis la foncent et la vivifient. En brûlant, cette poudre colore la flamme de l'alcool en une teinte riche et foncée orange, inclinant au rouge, et qui semble indiquer une volatilisation de la couleur sans altération.

Les sels alcalins en dissolution dans l'eau en extraient une couleur rouge sang très intense ; par l'agitation, cette dissolution produit une écume colorée en orange qui s'attache sur les bords de la fiole. Après cette réaction de l'air, qui paraît en modifier la constitution, les alcalis, ni l'alcool et l'éther ne peuvent plus la dissoudre, et l'on voit très

distinctement et constamment, quoique extrêmement divisés, de petits grains de poussière, des atomes qui adhèrent aux parois du verre dans leur état originaire, et que d'ailleurs un bon filtre sépare totalement. En agitant fortement de l'alcool dans une fiole colorée ainsi, et y laissant longtemps séjourner, on ne les dissout pas; cependant, avec quelques précautions et en chauffant à l'ébullition avec un alcali caustique, on parvient avec quelque temps à les redissoudre; mais un alcali même fort concentré ne les dissout pas à froid... Cette expérience prouve assez la nature et la propriété essentielles de cet agent colorant; et combien cette fixité aux alcalis, etc., après certaine réaction de l'air, la rend précieuse pour faire un orange fixe immédiatement, ainsi que je l'ai obtenu par quelques modifications au procédé indien.

IV. *Usages*. Des échantillons de soie et de laine teintes avec le capilapodie en orange et capucine solides, ont été adressés (en 1833) à M. Lebaron Desrotours, directeur de la manufacture royale des Gobelins, et en 1834 à l'exposition.

Les petits grains, ou la pâte, recueillis sur le filtre sont d'une couleur or ou orange très brillante et ayant toute l'apparence de petits grains de sable d'ocre ou de brique, et en cela le capilapodie diffère essentiellement du rocou qui, on le sait, est soluble dans les alcalis et l'alcool. L'alun ajouté à l'infusion ou la décoction alcaline de capilapodie rend la couleur plus brillante, plus permanente et plus fixe. Le tartre seul en grande proportion paraît altérer cette couleur, mais en réalité il la vire seulement; un alcali la ramène. Le mélange de tartre et d'alun pour mordant convient pour teindre la soie blanche en une très belle couleur capucine, et même supérieure à celle que procure le mordant d'alun seul.

Cette poudre rouge par mordant d'acétate et d'ammoniure d'étain, teint la soie en couleurs orange, nacarat,

ponceau, écarlate, capucine, brillantes, très riches et très solides ; soit seule, soit mêlée de chayaver pour les nuances et teintes les plus foncées.

On donnera en son lieu le procédé employé par les Indiens pour teindre la soie avec le capilapodie, qui s'applique aussi à la laine (1).

XXI. ROUCOU.

ROCOU. ROCOUIER.

§ 224.

I. *Origine*. D'Amérique. Fruits et graines du *bixa orellana*, bixinées, liliacées. On a appelé *bixine* la couleur pure du rocou, *anotto* par les Indiens.

Cette substance colorante est principalement tirée de l'Amérique espagnole, de Cayenne, du Brésil et des Indes orientales.

II. *Caractères*. Tel qu'on le livre dans le commerce, c'est une pâte molle rouge brique, qu'on imprègne d'urine pour la conserver humide, et qui est enveloppée dans des feuilles de bananier ou du rocoyer. Le bon rocou se délite en entier entre les mains, se tamise sans résidu ; mais il est rare de le trouver sans quelque impureté. L'acide sulfurique anhydre le colore en bleu indigo.

L'eau bouillante dissout complétement le rocou pur. Pour la teinture cependant, on emploie de préférence sa dissolution dans un alcali caustique faible, et, pour la compléter, on fait ensuite réagir un acide pour séparer le dissolvant, qui en même temps fait foncer la teinte, et la rend plus rouge de jaune qu'elle était primitivement dans sa dissolution alcaline. On voit ici que les alcalis et les acides ont un effet tout opposé à celui qu'ils exercent sur les couleurs du campêche, du brésil.

(1) Voir le *Technologiste*, novembre 1846, page 64.

On croit, on écrit généralement que la couleur du rocou s'applique sans mordant, et qu'ainsi elle est de faux teint; ceci n'est point parfaitement exact; si l'on passe de la laine, du coton, etc., dans une dissolution alcaline de rocou, si l'on rince et rabat, et rince et sèche; puis au lieu de passer en un bain acide pur et eau, si on passe dans un bain d'un sel acide, comme dissolution d'étain ou d'alun; outre l'effet particulier de l'acide, l'étain ou l'alumine se combinent aussi à la substance colorante déjà adhérente à l'étoffe, et la fixent mieux, sans cependant la rendre grand teint. Alors un alcali ne peut plus l'attaquer aussi facilement, ou même, dans les limites ordinaires et à un degré faible, il n'a plus d'action sur un teint de rocou fait ainsi; mais, on le répète, il faut encore trouver les proportions convenables, précises, déterminées pour qu'aucune réaction des composants ne puisse ensuite à l'air altérer la couleur.

III. *Usages.* Le rocou sert particulièrement pour les couleurs orange, aurore, capucine; rehaussé par mordant d'étain, il forme avec le brésil les couleurs rouge-orange, incarnat, rouge des Indes; sur fond gris, la couleur carmélite, etc.; sa teinte spéciale est faux teint, mais moins par l'étain que par l'alumine.

SÉRIE V.

SUBSTANCES COLORANTES ROSES (petit teint).

XXII. SAFFRANUM.

SAFRAN BATARD. CARTHAME. SAFRAN DES INDES.

§ 225.

I. *Origine. Sendoorkum-poo* des Indiens. *koosumbapoo* des Telingas. Fleurs du *carthamus tinctorius*, synanthérées.

Le principe colorant pur a été nommé *carthamine*, ce que les Chinois appellent lung-fa, fa-ko; hungfa est une préparation particulière du carthame en tablettes.

II. *Récolte.* On le cultive principalement en Espagne et dans le Levant. Il suffit d'en cueillir les fleurs en maturité et sèches.

III. *Préparation.* Pour en dissoudre, séparer et appliquer la substance colorante rouge, 1° on le lave à l'eau courante pour en séparer le plus possible de substance colorante fauve soluble; 2° on l'*amestre*, ou le traite avec une dissolution froide alcaline de carbonate de soude proportionnée à la quantité de couleur rouge existant dans le saffranum, et qu'une petite épreuve préalable apprend; 3° on précipite la couleur rose; pour cela, on sature et sépare le dissolvant alcalin au moyen d'un acide faible, le vinaigre, le jus de citron, l'acide oxalique, tartrique, etc., et même les acides chlorhydrique, sulfurique et nitrique convenablement dilutés peuvent également servir; mais les premiers sont généralement préférés.

La crème de tartre et les acides minéraux présentent plus d'économie; il faut les employer convenablement affaiblis, et la crème de tartre produit même un ton particulier qui doit la faire préférer quelquefois.

Le carthame fournit environ cinq pour cent de couleur rouge, et cette substance colorante a été considérée par quelques chimistes comme un acide particulier auquel on a donné le nom d'acide carthamique, ou simplement de *carthamine*.

IV. *Caractères.* La carthamine est insoluble dans l'eau pure et acidulée, dans les huiles; elle est légèrement soluble dans l'alcool et l'éther.

Elle donne une solution jaune par les alcalis et les carbonates alcalins; elle fournit même un sel incolore et cristallisable avec la soude; mais un acide le rougit à l'instant.

Cette couleur se fane, se passe, se décompose, s'altère, se détruit, se déteint, par l'action de l'air seul. La carthamine mêlée avec le talc, silicate naturel, en poudre fine forme le rouge commun, le fard.

Le saffranum ou le carthame est bien distinct du safran d'Angoulême, du Gatinais, du crocus sativus, et surtout du koon-comum-poo des Malabars, et du safran du Munjith, turmeric.

V. *Usages*. Le saffranum sert spécialement pour la teinture de ces brillantes couleurs rose, ponceau, nacarat, les plus séduisantes comme les plus fugaces que cet art puisse produire.

Une des plus belles découvertes qui restent à faire, ce serait de fixer ces couleurs, ou de les produire aussi fines, aussi éclatantes, aussi faciles d'application, mais en grand teint, par d'autres substances colorantes : les roses au chayaver et à la garance par les plus habiles coloristes, sont loin encore de la finesse, du velouté, du ton, de l'éclat des couleurs au saffranum.

SÉRIE VI.

SUBSTANCES COLORANTES VIOLETTES.

XXIII. ORSEILLE.

LICHEN ROCCELLA. ROCCELLA TINCTORIA.

§ 226.

Constitution de l'orcine anhydre :

Carbone. . . .	70,58	100
Hydrogène. . .	5.88	
Oxygène. . . .	23,54	

I. *Origine*. Extrait et préparation de divers lichens

On a nommé *orcine*, orcéine, la substance colorante pure de l'orseille de terre ; *chrythrine*, celle de l'orseille de mer.

II. *Préparation*. L'orseille se prépare avec certains lichens, dont le plus estimé est le lichen roccella, qu'on trouve principalement aux Canaries et au cap Vert. MM. Cocq, Robiquet, L. Dumas et Robert Karre se sont occupés de cette substance. Le *variolaria dealbata* et le

lichen corallinus, qui croissent sur les rochers de l'Auvergne et des Pyrénées, fournissent un orseille moins estimé que celui du lichen roccella. Le cutbear se prépare avec le *lichen tartareus*. Le persio est encore une préparation tinctoriale faite avec l'orseille.

M. Robiquet indique le procédé suivant pour préparer l'orcine :

1° Il faut épuiser le lichen par l'alcool bouillant; en refroidissant, il se dépose des flocons blancs cristallins et résineux;

2° On évapore jusqu'à consistance d'extrait;

3° On pétrit cet extrait et le lave avec de l'eau, jusqu'à ce que tout ce qui est soluble soit enlevé, et que cet extrait n'ait plus de saveur;

4° On réunit ces solutions aqueuses; on les chauffe, et concentre jusqu'à consistance sirupeuse; et en laissant refroidir et reposer dans un lieu frais, au bout de quelques jours, il se forme des cristaux en longues aiguilles : c'est l'orcine pure;

5° On les dessèche de leur eau-mère au moyen du papier buvard;

6° On les décolore par le charbon animal;

7° On fait cristalliser de nouveau.

III. *Caractères*. Ainsi purifiée, l'orcine est hydratée et cristallisée en longs prismes d'un blanc-jaune et opaque; elle se dissout dans l'eau et l'alcool; cette dissolution est d'une saveur sucrée.

L'orcine se transforme en orcéine par l'ammoniaque, l'air et l'eau.

Selon M. Shuncke,

La lécanorine est constituée ainsi. . $C^{38} H^{16} O^{8}$
L'orcine anhydre . . . . $C^{32} H^{16} O^{4}$
Et l'orcéine. . . . . $C^{32} H^{18} O^{7} Z^{2}$

Voir l'article de M. Cocq sur la fabrication et l'emploi de l'orseille, *Annales de Chimie*, t. LXXXI, p. 258.

La décoction aqueuse d'orseille est d'un violet-rouge vif; les acides la rougissent et les alcalis la violètent.

Aucun des mordants métalliques usités jusqu'à présent ne fixe cette couleur solidement aux étoffes; les mordants d'alumine lui donnent une couleur cramoisie; ceux d'étain une couleur palliacat-rouge, et ceux de fer un brun rougeâtre lorsqu'ils sont acides, et pourpre foncé lorsqu'ils sont alcalins.

Le mordant de tartre et d'alun donne, en général, des teintes plus maigres que le mordant d'acétate d'alumine ou de dissolution d'alumine dans la potasse ou l'ammoniaque. L'orseille des Canaries se nomme aussi, dans le commerce, orseille de mer, orseille des îles, orseille d'herbe : c'est le plus employé.

L'orseille d'Auvergne, l'orseille de Lyon, ou orseille de terre, s'extrait du lichen nommé variolaria urana par les botanistes et parelle par le commerce.

L'éther dissout la substance colorante de l'orseille. On a nommé aussi lecanorine la couleur tirée du lecanora tarturea, lichen roccella, variolaria orcina.

On raconte que la découverte des propriétés colorantes de l'orseille est entièrement due au hasard. Un Florentin urinant sur de la mousse, remarqua qu'elle prenait aussitôt une couleur violette assez intense; il en recueillit une certaine quantité, en prépara avec de l'urine, et la proposa ainsi pour essai en teinture. L'alcalinité de l'urine explique ce résultat; l'ammoniaque pur produit un effet encore plus marqué sur le lichen. Les acides la rougissent; le sel d'étain la fixe mieux que l'alun.

IV. *Usages.* La couleur violette de l'orseille est éminemment de faux teint; on s'en sert pour rehausser, remonter, parer les couleurs amarante, cramoisie, bleu-violet, etc., de bon teint, soit pour préciser et assortir un échantillonnage, soit plutôt pour économiser et frauder le bon teint.

XXIV. ORCANETTE.

ANCHUSINE (sa couleur pure).

§ 227.

Constitution : $C^{17} H^{20} O^{4}$ (*Pelletier*). Equivalent : 1799.

I. *Origine et étymologie.* Racine du *lithospermum tinctorium*, racine de l'*anchusa tinctoria* (anchusine), de la famille des boraginées, espèce de buglose. Cultivée originairement à Alkanet.

II. *Caractères.* L'orcanette donne une couleur rouge foncée à l'alcool, aux huiles, à la cire et à toutes les substances onctueuses. Son principe colorant peut être obtenu par l'évaporation de sa solution éthérée, ou bien encore en précipitant sa dissolution dans les alcalis carbonatés par un acide faible.

L'anchusine est insoluble dans l'eau, soluble dans les alcalis, l'alcool, l'éther, les huiles grasses et volatiles, auxquelles elle communique une belle couleur rouge ou violette.

L'acide acétique la dissout, la vire ; l'acide nitrique la transforme en acide oxalique ; le chlore la détruit ; la solution se précipite par la gélatine ; l'anchusine préparée, extraite par l'éther, puis filtrée, évaporée, donne un produit évidemment impur qui se présente sous la forme d'une résine presque noire ; le mordant d'étain la fixe un peu sur laine, coton, soie et lin. Avec quelque précaution, une partie de l'alcool peut reservir.

Sa dissolution alcoolique est imparfaitement décomposée par l'eau ; les alcalis la bleuissent, et les acides la rougissent ou verdissent, ou la ramènent au rouge. La dissolution de protochlorure d'étain la précipite en cramoisi ; l'ammoniure d'étain en pourpre magnifique ; l'acétate d'étain en palliacat foncé violet ; le sous-acétate de

plomb en bleu ; les sels de protoxyde de fer en violet clair ; de peroxyde en violet foncé ; les ferrates alcalins en brun-pourpré, qui passe au cramoisi, étant dilutés ; le deutochlorure de mercure en rouge pâle, qu'un alcali rehausse ; le nitrate de manganèse en bronze.

La couleur est principalement contenue dans l'écorce des racines, de sorte que, en raison de leur plus grande surface comparative au poids et au volume, les plus petites racines fournissent plus que les grosses.

III. *Usages.* On ne peut l'employer en teinture qu'en solution dans l'alcool, ce qui, joint à son peu de fixité, la rend jusqu'à présent d'un emploi très limité. Cependant quelques dissolutions métalliques en augmentent beaucoup la solidité.

XXV. SOUROUL-PUTTAY.

En Malabar.

SEMBOURAM-PUTTAY, en Tamoul.

VAYMPADUM-PUTTAY, en Javanais.

§ 228.

I. *Origine et étymologie.* Écorce de la racine d'une liane très commune à la côte de Coromandel. Puttay (écorce), trois noms de la même plante au Bengale, au Pégu et à Java.

II. *Extraction.* Il suffit de faire sécher les racines et alors de les planer.

III. *Caractères.* Cette écorce se présente sous la forme de pellicules et de petits rubans ou filaments, d'une couleur violet foncé, puce, et même noire en quelques places. Les parties les plus fines, celles de la surface, les plus mûres et les meilleures pour la teinture, se détachent d'elles-mêmes, ou simplement en frappant ou glissant avec la main sur les racines. Elles sont très légères et difficiles

à tasser pour emballer; pour de fortes expéditions, il faudrait, pour faciliter l'arrimage et éviter l'encombrement pour le fret, les comprimer par une presse très puissante, comme on le fait pour le coton brut. Cette écorce se vend à Madras 23 roupies le barr : la roupie = 2 fr. 40 cent.; le barr = 240 kil.; ce qui fait 23 centimes le kil.; à Arcate, au Pégu, à Java, elle ne coûte que 12 à 15 cent. le kil.

Sa décoction fournit un bain aussi coloré que celui de campêche ; ce principe colorant est soluble dans l'alcool.

IV. *Usages.* On se sert (dans l'Inde et à Java) de cette écorce pour teindre la soie, le coton et la laine en violet, en brunitures rouges et en noir; les moyens employés pour la teinture de la soie par le procédé indien et par un nouveau procédé sont décrits dans le *Technologiste* d'octobre 1846. Ces couleurs sont de bon teint.

V. *Actions des agents chimiques sur la décoction concentrée de cette écorce.*

		PREMIER BAIN.		DEUXIÈME BAIN.	
Première série.	1	Alun	p.	Eau de savon faible.	Giroflée.
	2	Sulfate d'alumine	p.	—	Palliacat.
	3	Chlorhydrate	p.	—	Mauve.
	4	Acétate	p.	—	Lilas.
	5	Aluminate de potasse	p.	—	Bleu-violet.
	6	Sel d'étain (proto)	p.	—	Violet.
	7	Deutochlorure d'étain	p.	—	Id.
	8	Stannate de potasse	p.	—	Pourpre.
	9	Ammoniure d'étain	p.	—	Id.
	10	Acétate d'étain	p.	—	Colombin.
	11	Sulfate d'étain	p.	—	Prune de Mirabelle.
Deuxième série.	12	Eau régale	s. p.	O	Jaune.
	13	Sels neutres (de potasse, de soude et ammoniaq.)	s. p.	O	Rouge-vineux.
	14	Sels alcalins	s. p.	O	Cramoisi.
	15	Sels acides	s. p.	O	Rouge-hyacinthe.
	16	Bicarbonate de soude	s. p.	O	Violet-rouge.
	17	Bicarbonate de potasse	s. p.	O	Id. pourpré.

A la troisième colonne, les mots *s. p.* signifient sans précipité, et *p.* précipité.

		PREMIER BAIN.		DEUXIÈME BAIN.	
Troisième série.	18	Bichrômate de potasse. .	p.	Acide galliq.	Marron.
	19	Cyanure jaune id. . .	s. p.	Sulfurique.	Violet.
	20	Id. rouge id. . .	s. p.	Azotique.	Cramoisi.
	21	Acétate de chaux	p.	Sulfurique.	Amaranthe.
	22	Nitrate id.	p.	—	Hortensia.
	23	Chlorure id.	p.	Savon.	Fauve.
	24	Id. potasse.	s. p.	O	Chamois.
	25	Id. soude	s. p.	O	Nankin.
	26	Sel ammoniaque	s. p.	O	Brun-rouge.
	27	Id. d'antimoine	p.	Acide sulfur.	Id. jaune.
Quatrième série.	28	Potasse.	s. p.	O	Cramoisi.
	29	Soude.	s. p.	O	Violet.
	30	Ammoniaque	s. p.	O	Pourpre.
	31	Chaux	s. p.	O	Id.
	32	Acide sulfhydrique . . .	s. p.	O	Carmélite.
	33	Id. sulfurique	s. p.	O	Fauve-rouge.
	34	Id. azotique	s. p.	O	Jaune.
	35	Id. chlorhydrique . .	s. p.	O	Nankin.
	36	Id. acétique	s. p.	O	Cannelle.
	37	Id. tartrique	s. p.	O	Aventurine.
	38	Id. oxalique	s. p.	O	Noisette.
	39	Id. citrique.	s. p.	O	Fauve.
	40	Id. tannique	s. p.	O	Id.
	41	Id. gallique	s. p.	O	Brun.
	42	Alcool	s. p.	O	Nul.
	43	Huile.	p.	O	Bruniture.

NOTA. O, indique *sans second bain*, l'action du premier agent chimique étant directe et suffisante.

Cinquième série.	44	Sulfate de fer.	p.	Savon.	Puce.
	45	Chlorhydrate de fer . . .	p.	—	Grenat.
	46	Azotate id. . . .	p.	—	Mordoré.
	47	Acétate id. . . .	p.	—	Noir-rouge.
	48	Pyrolignite id. . . .	p.	—	Noir.
	49	Kalicum id. . . .	p.	—	Id.
	50	Cassim id. . . .	p.	—	Id.
	51	Sulfate de cuivre	p.	—	Bruniture.
	52	Nitrate id.	p.	—	Olive.
	53	Acétate id.	p.	—	Vert américain.
	54	Nitrate de plomb	p.	—	Réséda.
	55	Acétate id.	p.	—	Cannelle.
	56	Nitrate de manganèse. .	p.	Chaux.	Roux.
	57	Acétate id. . .	p.	—	Bruniture.
	58	Sulfate de zinc	p.	—	Aventurine.
	59	Nitrate, bismuth	p.	Soude.	Gris-souris.
	60	Sublimé-corrosif	p.	—	Rouge.
	61	Arsenic.	p.	—	Hortensia.
	62	Nitrate de mercure . . .	p.	Potasse.	Orange.

VI. *Mordants.* — 1° POUR ROUGE.

1 kil. acide sulfurique concentré.

2 kil. deutochlorure d'étain bien sec (n° 3622).

Ce mordant se conserve quelque temps sans altération. Il se dissout dans l'eau en toutes proportions. Pour mordanter une étoffe, on en met dans la quantité d'eau nécessaire pour la manœuvre une proportion convenable pour l'amener à 2 ° B. pour une couleur très intense ; à 1 ° B. pour une couleur moyenne, et à 0, ° 4 ou 0, ° 2 pour une couleur claire. Pour les deux premiers, il faut *rabattre*; pour les deux derniers cela est tout à fait inutile; mais on doit manœuvrer vivement.

2° POUR VIOLET.

1° 1 kil. composition n° 3, § 146.

2° 1 kil. ammoniaque, 22°. Mêmes manœuvres.

3° POUR PALLIACAT ET GIROFLÉE.

Acétate d'alumine ou aluminate de potasse.

4° POUR POURPRE.

Bichlorure d'étain et d'ammoniaque, ou *sel pour rose.* Mêmes manœuvres.

5° POUR AVENTURINE.

1 kil. nitrate de fer.

1 kil. nitrate d'alumine. Mêmes manœuvres.

XXVI. CAM-WOOD.

BAR-WOOD.

§ 229.

I. *Origine. Baphia Nitida.*

II. *Caractères.* Le bois a beaucoup d'analogie avec le santal. On en distingue deux qualités.

On doit le réduire en poudre pour en tirer le meilleur parti.

Il fournit une grande partie de sa substance colorante

par l'eau bouillante. Pour la corser, on donne un bain astringent, faible, de dividivi, dye food ou sumac.

III. *Réactifs.*

	MORDANTS.	COULEURS PRODUITES.
1	Alun.	Rouge-violet.
2	Sulfate d'alumine.	Id. majeur.
3	Azotate id.	Id. jaune.
4	Acétate id.	Cramoisi.
5	Aluminate de potasse.	Id. foncé.
6	Sel d'étain.	Nacarat.
7	Nitro-chlorhydrate d'étain.	Rose.
8	Deuto-chlorure id.	Amaranthe.
9	Acétate id.	Pourpre.
10	Stannate de potasse.	Id. bleu.
11	Id. sur n° 5.	Violet.
12	Id. sur n° 4.	Prune de Monsieur.
13	Acétate de fer.	Puce.
14	Nitrate id.	Mordoré.
15	Chlorure id.	Marron.
16	Dissolution de fer § 146.	Noir.
17	Id. sur n° 3.	Palliacat.
18	Id. sur n° 4.	Giroflée.
19	Id. sur n° 5.	Violet rouge.
20	Id. sur n° 7.	Pourpre.
21	Nitrate de zinc.	Aventurine.
22	Bichrômate de potasse.	Carmélite-noir.
23	Azotate de plomb.	Noisette-foncé.
24	Cyanure de potasse à 25°.	Brun.
25	Acétate de cuivre.	Bleu-violet.

IV. *Usages.* Ce bois est très employé en Angleterre. Il fait le fond rouge brun des badanas anglais. Cette teinture n'est pas aussi solide que celle de la garance, elle s'établit à bien meilleur marché, ce qui explique le grand usage qu'on en fait.

Selon Mac-Cullow, l'importation de ce bois en Angleterre s'est élevée, en 1829, à 246 tonn. 15 cut. ; et en 1833, il ne se vendait que 10 et 11 livres sterl. le tonneau.

XXVII. CAMPÊCHE (BOIS DE).

HÉMATINE (son principe colorant pur).

§ 230.

I. *Origine. Log-wood.* Bois d'Inde. Bois de l'*hæmatoxylum campechianum*, de la famille des légumineuses.

II. *Préparation.* La préparation de ces extraits se fait très en grand à Puteaux. L'extrait de campêche est aujourd'hui d'un usage presque général, pour la teinture comme pour l'impression, toutes les fois qu'il s'agit de l'employer en petites quantités mêlé dans un bain colorant. Dans ce cas seulement il présente en réalité de l'économie, mais pour les grands travaux d'une teinture spéciale, unique, comme celle du noir surtout, alors il ne présente pas d'économie dans cet état.

III. *Usages.* On teignait, en 1810 et 1827, journellement de 200 à 500 kil. de coton, laine et fil, en noir seulement, dans notre établissement de Deville, et nous n'avons pu trouver d'économie à y introduire l'emploi des extraits, une grande citerne en ciment, divisée en deux compartiments, contenant chaque environ 5,000 hectolitres de bain de campêche à 5 hectog. par 10 litres, alimentait la teinturerie, au moyen de deux pompes. Cette disposition nous a toujours paru plus convenable et plus économique, plus sûre pour la régularité et la certitude des proportions. Les résidus des bois suffisaient presque, comme combustible, pour la décoction, et les fourneaux, convenablement disposés, donnaient en même temps la chaleur nécessaire pour échauffer les bains à mesure de la consommation ; cette citerne, construite en murailles très épaisses, dont toute la partie extérieure de maçonnerie était en débris de houille brûlée, pulvérisée, tamisée sur une épaisseur de près d'un mètre, conservait constamment des bains tièdes au moyen d'ailleurs de grosses couvertures, et de plus la maturité du bain gardé ainsi tour à tour de un à deux mois avant d'être employé, au moyen de ce double compartiment. Il résultait de tout ceci réuni que le produit en grand était meilleur et plus économique en son ensemble que l'emploi d'extrait, pour lequel il eût fallu de même chauffer de grandes masses d'eau qui dans certains jours allaient jus-

qu'à 25 à 30 hectolitres, pour quelques couleurs mixtes de petit teint l'emploi des extraits présentait souvent plus de facilités pour l'intensité du bain et l'échantillonnage d'une foule de nuances de fantaisie.

IV. *Extrait de campêche.* Il est bien commode pour la teinture et l'impression des étoffes en général d'employer des extraits bien préparés; les extraits liquides n'offrent aucun résidu; quelques extraits solides m'en ont présenté et laissent alors quelque incertitude pour fixer les proportions par un résultat à déterminer d'avance. On sait qu'il en faut de très faibles quantités pour produire beaucoup; il est très commode en tous cas de s'en servir, et on éprouve en général de grandes facilités pour épuiser entièrement les bains de teinture quand on emploie les extraits.

Beaucoup d'opérations sur de bons mordants peuvent se faire à tiède et même à froid, et ces extraits bien préparés se dissolvent très facilement dans l'eau en toutes proportions et permettent de concentrer les bains à volonté et instantanément, ce qui offre de grandes facilités pour les échantillonnages et pour toutes les *suites* et les *fondus* en général.

V. *Mordants.* 1° Par la dissolution d'étain pour les violets et lilas.

2° Par l'acétate d'alumine pour les mêmes couleurs, mais moins vives et non résistant aux acides.

3° Sur pied d'astringents divers, les mêmes mordants pour couleurs plus foncées.

4° Par sels d'alumine et de cuivre pour bleu; pour vert sur fond jaune.

5° Par sels de fer pour gris et noir soutenus par un fond astringent pour les nuances les plus intenses; et aussi par divers réactifs pour une foule de couleurs de fantaisie à bas prix et toujours de faux teint.

SÉRIE VII.

SUBSTANCES COLORANTES ROUGES (petit teint) (1).

XXVIII. BRÉSIL (BOIS DE).

§ 231.

I. *Origine*. D'Amérique et de l'Inde. Vartanguy de l'Inde. Bois de Fernambouc. *Cæsalpinia crista*. Sainte-Marthe. *Cæsalpinia echinata*. Brésillet. *Cæsalpinia vesicataria*. Bois rouge. *Swietenia febrifuga*. Shem marum de l'Inde, Brésiline, sa couleur pure.

II. *Caractères et propriétés*. Les bois de nicaragua, de Brésil, de Fernambouc, de sapan, de pêcher, sont tous de l'espèce *Cæsalpinia*. Ils donnent leur matière colorante par l'eau, soit par simple infusion, soit par décoction. Ces dissolutions de la substance colorante ont différentes teintes d'orange, de rouge ou de jaune que les acides en général éclaircissent, jaunissent ou rendent fauves, et que les alcalis brunissent, foncent et portent au cramoisi, au pourpre ou au bleu violet. L'air les altère plus ou moins selon l'état dans lequel on les lui présente.

1° Un tissu imprégné de cette dissolution, puis séché et exposé à l'air, sera bientôt décoloré et blanchi ; nous entendons ici sans intermédiaire de mordant ni d'apprêt.

2° Si on expose le bain en petite quantité et sur une grande surface, il perd aussi peu à peu toute sa couleur et devient limpide, incolore, mais un peu huileux.

3° Si on le garde, comme on le fait dans les ateliers, en grandes masses dans des tonneaux, l'air ne pouvant agir qu'à la surface et sur une très faible partie, produit au total une action favorable tant que l'air est pur, car il

(1) En adoptant cette division en sept séries des substances végétales . 1° rouge, 2° jaune, 3° bleu, etc., on a considéré ces substances, en ce qu'elles produisent, comme principe colorant dominant naturel et essentiel sur les deux mordants d'oxydes d'aluminium et d'étain, car on sait que ces mêmes principes colorants peuvent se virer de l'un dans l'autre réciproquement et à peu près généralement par d'autres mordants métalliques convenables, qui d'ailleurs par eux-mêmes fournissent souvent une couleur, outre leur action chimique

est prouvé que les gaz des latrines, des fumiers et des fourneaux l'altèrent plus ou moins; mais à l'abri de cet air impur le bain éprouve une sorte de fermentation, de réaction de ses éléments, qui améliore ses propriétés colorantes; il devient filant et légèrement sirupeux; et pour bien opérer, on ne doit, même généralement, l'employer qu'après un ou deux mois de sa préparation, bien tiré à clair.

Cette substance colorante est soluble dans l'alcool. En ajoutant un peu de résine à cette dissolution alcoolique, on produit un bain nouveau qui se fixe mieux au moyen de certains mordants métalliques; l'introduction d'un peu d'huile d'olive en augmente aussi la fixité.

L'infusion dans l'acide citrique faible ou dans l'acide phosphorique donne une très bonne teinture jaune au moyen des mordants d'acétate d'étain ou d'alumine.

En général, les dissolutions des sels d'étain, d'alumine, de fer, de cuivre, de manganèse, de mercure, de bismuth, de plomb, y occasionnent des précipités colorés et des laques qui indiquent que ces bases peuvent servir comme mordants, lorsqu'on prépare convenablement l'étoffe pour soutenir ces affinités. En général un seul sel ne suffit pas, une double décomposition est nécessaire pour bien opérer par ce système de teinture.

Les acides et les alcalis convenablement modérés peuvent, comme *altérants* et *virants*, après la teinture, produire des nuances et des teintes presque infinies, et dont les couleurs dominantes sont toujours le rouge, le pourpre et le violet. Les sels de peroxyde de fer rendent la dissolution aqueuse de cette substance colorante d'un bleu foncé.

Ils agissent dans le même sens étant préalablement appliqués aux étoffes comme mordants; pour un bleu violet il faut un ferrate alcalin en faible proportion. L'infusion aqueuse de bois de Brésil contient évidemment du tannin, l'intensité de couleur qu'y produisent les sels de fer le prouve; elle contient, outre cela, un peu d'acide acétique libre, des

acétates de potasse et de chaux et des traces d'huile volatile.

III. *Mordants*. Les mordants d'alumine, d'étain et de fer sont jusqu'à présent les plus employés pour les teintures au Brésil ; cependant les sels de mercure, de plomb, de bismuth, etc., peuvent procurer des nuances différentes, particulières et spéciales qu'on peut fixer aussi bien que les premières par des combinaisons du principe astringent de la résine et de l'huile dans les apprêts de l'étoffe, et surtout, on le répète, par de doubles décompositions des sels, en présence même et au contact de la substance colorante principale.

IV. *Usages*. Il sert seul principalement pour les teintures rouge et cramoisi et s'allie au campêche pour une foule de couleurs faux teint.

XXIX. SAPAN (BOIS DE).

§ 232.

I. *Origine*. LIN. *Spect. plant.* 545. *Cæsalpinia sapan.* Buckan chitto des Telingas. Tsia pangum des Bengalis. Vartangui marum des Malabars. Bois épineux dont la fleur est jaune. Le bois de sapan qui croît au Japon n'est qu'une espèce du bois de Brésil rouge d'une qualité secondaire; dans les bois rouges pour la teinture, il est placé ainsi : 1° le fernambouc, 2° le sapan, 3° le sainte-Marthe et 4° le brésillet.

II. *Caractères*. Le bain de sapan obtenu au moyen de la décoction de ce bois en poudre est d'une teinte orange rouge peu intense. Pour en tirer le meilleur produit, il faut aussi le garder très concentré quelques semaines, alors il devient filant et comme huileux sans changer de couleur, quoique donnant alors des teintures plus belles.

III. *Réactifs ou mordants*. Selon le mode déjà indiqué, voici les couleurs qu'on en peut produire par divers sels métalliques; ces couleurs, quoi qu'on fasse, sont de faux teint; toutefois celles au mordant d'étain, convenablement traitées, sont plus résistantes que celles par l'alun.

1. Alun.	Rouge vineux.	6. Deutochl. de mer.	Rouge vif.
2. Acétate d'alumine.	Rouge brun.	7. Acétate de fer. . .	Puce.
3. Nitrate.	Orange.	8. Kalicum.	— très beau.
4. Aluminate de pot.	Cramoisi.	9. Nt., 4 et 7. . . .	Pourpre.
5. Sel d'étain.	Rouge vif.	10. — 5, 7.	Rouge brun.

Le dessin de cet arbre se trouve n° 186 de mon Album, comme au n° 16 de la Collection par Mackensie.

IV. *Usages*. Les Moutchys indiens l'introduisent dans la peinture des chites, et il y a à cet égard une erreur répétée et propagée par tous les voyageurs qui ont écrit sur l'industrie de ce pays. Généralement on présente le sapan comme la base, comme la partie colorante principale du rouge des Indes, et quoique peu fixe par elle-même, on prétend qu'une très faible addition de décoction de chayaver à ce bain, ou mieux encore qu'un lissage dans un bain de chayaver après le teint au sapan est suffisant pour rendre cette teinture indestructible. Malheureusement il n'en est point ainsi ; les ouvriers indiens emploient bien en effet le sapan dans la peinture des chites, des foulards, des palampours, etc., mais ce n'est pas dans ce sens. De même que nos imprimeurs en indiennes colorent légèrement leurs mordants d'alumine, d'étain ou de plomb par un peu de décoction de brésil, de campêche, etc., seulement, pour bien distinguer l'application de ces mordants sur le fond blanc, de même le Moutchy indien colore son *cassim*, son mordant avec le bain de sapan.

Mais cependant quelques shettys ont pu croire et dire aux voyageurs curieux qu'en effet la couleur fausse du sapan, appliquée ainsi, devenait plus foncée et fixe après l'opération dans le bain de chayaver qui est incolore ; mais il est bien prouvé, quoi qu'il en soit, que le chayaver, incolore en apparence, fournit une couleur rouge qui se développe et se fixe surtout par les alcalis et par les mordants alcalins, et qui se substitue à celle du sapan ; ou enfin que la couleur de ce bois ne peut ici que frauder plus ou moins celle de la racine chaya.

XXX. SANTAL (BOIS DE).

§ 233.

I. *Origine. Segapoo-shandanum marum* des Malabars. *Pterocarpus santalinus.* Santaline, la substance colorante pure. Se trouve dans les montagnes des Indes orientales.

II. *Caractères.* Le bois de Santal réduit en poudre très fine ne colore presque pas l'eau même bouillante; cependant on l'introduit aujourd'hui en assez grande quantité dans les teintures de la draperie.

Par le procédé en usage on n'en tire jamais toute la partie colorante. Pour y réussir, il vaut mieux le traiter d'abord par une eau légèrement alcaline et bouillante à deux ou trois reprises, et alors, avec ce bain légèrement alcalin, on peut teindre à profit et épuiser parfaitement le bain colorant par une étoffe de laine imprégnée d'un mordant *proportionnellement* acide; il y a là encore une double décomposition, un échange, une substitution entre les dissolvants de la couleur et du mordant; et ainsi à l'état naissant la couleur se fixe, se combine chimiquement à la laine, de la manière la plus directe et la plus simple, mais il ne faut pas se dissimuler que les proportions à fixer rigoureusement pour obtenir un résultat constant et parfait n'exigent une certaine sagacité, une habitude des opérations chimiques et une grande pratique de l'art de la teinture; nous ne pouvons donner ici que ces idées générales; on y reviendra avec détails en traitant du procédé de teinture.

Cette substance colorante se dissout dans l'alcool, en toutes proportions, mais ce mode de dissolution et de traitement ne peut convenir en grand, et ne peut offrir l'économie nécessaire pour établir au prix courant de teinture.

Il faudrait la concentrer beaucoup pour l'application en impression; mais en teinture cela ne peut s'effectuer de

la même manière. En effet, pour appliquer à la planche ou colorer par impression, il faut constamment que le bain colorant soit concentré, que la couleur soit parfaitement divisée ou même dissoute, et que la fixation se produise presque par le seul contact et la pression; l'exposition à la vapeur chaude détermine ensuite une plus intime combinaison déjà prédisposée sur l'étoffe par la première application. Dans ce cas, il faut très peu d'alcool ou d'ammoniaque, ou d'huile volatile, ou d'acide acétique, et tous ces dissolvants étant très volatils se séparent aisément de la substance colorante qu'on veut combiner à l'étoffe; ils s'en séparent, soit par la simple dessiccation à l'air, soit par l'exposition à l'étuve de 45 à 50° pour finir, ou soit à l'exposition à la vapeur à 100° ou 200°, une ou deux atmosphères; voilà la série, la graduation de moyens à employer en proportion de la résistance qu'oppose la séparation du mordant d'avec son dissolvant.

III. *Usages*. Vogler a donné quelques procédés pour teindre avec le santal dissous dans l'eau-de-vie. Mais, pour effectuer la coloration par la teinture, il faut, quoi qu'on fasse, une bien plus grande proportion de bain pour les manœuvres, et dès lors la solution alcoolique devient inapplicable dans ce cas, telle exiguité que l'on puisse limiter pour l'emploi du bain, comme à la terrine, la seule manœuvre à proposer en ce cas, avec 1 kil. laine à chaque fois, et 10 à 12 litres de bain.

Si l'esprit de bois devenait d'un prix assez bas pour cette opération, il n'est pas douteux que ce mode de dissolution de cette substance colorante et de plusieurs autres ne devienne effectivement très précieux pour la teinture, et cela avec d'autant plus de vraisemblance qu'on peut y adjoindre, y combiner aussi la dissolution alcoolique de la résine, qui complète alors de meilleures conditions pour accroître la fixité de la teinture. On sait que la propriété caractéristique de la résine, sa solubilité dans l'al-

cool et sa transparence, en même temps que sa viscosité, sa ténacité, puis sa consistance après la dessiccation parfaite unie à l'action qu'exercent les bases métalliques constituent le principe d'une certaine fixité.

IV. Trois mordants pour la teinture au santal.

1° { 1° 2 kil. deutochlorure d'étain ;
2° 5 hect. acide sulfurique cristallisé ;
3° 4 kil. acide acétique à 5°.

Avec 2 hect. de 2° et 1/2 de cette composition dans suffisante quantité d'eau, on peut mordanter, pour rouge ou rose, 25 kil. laine, et rabat.

2° { 1° 1 kil. aluminate de potasse ;
2° 2 hect. deutochlorure de mercure ;
3° 5 litres eau chlorée.

Avec 3 ou 4 hect. de cette composition, on peut mordanter 25 kil. laine pour cramoisi. Rabat.

3° { 1° 1 kil. dissolution de fer en pâte, § 146, n° 3 ;
2° 2 litres eau chlorée à saturation ;
3° 1 hect. acide arsénieux.

1 hect. de ce produit pour lilas.

2 à 3 hect. pour violet par 23 kil. laine.

Au lieu de chlore dans ce troisième article, en employant l'ammoniaque liquide saturé on forme un mordant pour amaranthe très vif. Rabat.

Les dissolutions concentrées peuvent se garder quelque temps dans des vases bien bouchés, et se préparer d'avance. Mais sitôt la composition fournie dans l'eau pour mordanter, on doit de suite à froid ou en tiède y manœuvrer l'étoffe. On a remarqué que pour les couleurs binaires, violette, olive, verte, etc., dans lesquelles on emploie ensemble les doubles mordants d'acétate ou de sulfate d'alumine et de fer, il est préférable, pour l'unité, d'appliquer séparément ceux d'acétate de fer et d'aluminate de potasse.

SECTION XII.

NOUVELLES SUBSTANCES COLORANTES.

Alcaloïdes, bases salifiables organiques ou alcalis végétaux et acides.

§ 234.

Après la définition donnée au commencement de cet ouvrage, on n'hésite pas à classer ici comme dépendantes de l'art de la teinture quelques substances colorantes produites artificiellement par l'action des acides sur les alcaloïdes. On peut déjà reconnaître que quelques-unes, en effet, de ces riches couleurs sont analogues à celles qui se trouvent naturellement dans quelques végétaux. Par exemple, le n° 18.

1	Violet intense. s.p.	Hydrure de salicine et	Sesqui-oxyde de fer.
2	Rouge vif.	Acide nitrique sur	Acide urique à 112°.
3	Rouge violet brun.	1° —	2° acide uriq.; 3° ammoniaq.
4	Rouge vif. s.p.	Acide méconique sur	Dissol. de sesq.-oxyde de fer.
5	—	Acide sulfo-cyanique	— —
6	Jaune.	Acide azotique	Substances azotées.
7	Violet.	Acide chlorhydrique	— —
8	— vif très int. s.p.	—	Amandine.
9	Bleu très intense.	Morphine et ses sels, proto et	Perchlorure de fer.
10	Rouge.	—	Acide azotique.
11	Rouge et vert.	Trychnine	—
12	Rouge.	Brucine	—
13	— intense.	Farine de féveroles	Émanat. de l'acide azotique.
14	— violet foncé.	—	Émanat. de l'ammoniaque.
15	Bleu violacé.	Acide sulfuriq. pur sur	Fibrine.
16	—	—	Caséine.
17	—	—	Albumine.
18	Rouge vif. s.p.	—	Brucine.
19	Violet intense. p.	1° Acide ; 2° brucine ;	3° Protochlorure d'étain.
20	Bleu.	Protochlorure de fer	Morphine.

OBSERVATIONS.

No 1. L'hydrure de salicine est une huile, partie cristallisable, extraite de l'écorce du saule.
No 3. Soluble par l'acide sulfurique concentré.
Nos 4 et 5. Pas de précipité; le liquide est alors coloré comme un bain concentré de cochenille.
No 8. L'amandine se prépare avec les résidus ou tourteaux d'amandes.
No 9. Le protochlorure d'étain détruit cette couleur.
No 18. Bain comme celui du bois de Brésil, et que la dissolution de protochlorure d'étain rend violet intense.

21	Bleu violet.	Perchlorure de fer	—
22	Bleu.	Perchlorure d'or	—
23	Rouge.	Acide azotique	—
24	—	Acide sulfurique	Strychnine.
25	Rouge vif.	Acide et 1/1000e /° — sulfurique	Narcotine.
26	Brun foncé.	—	Cholostérine.
27	Jaune.	Acide sulfurique	Narcotine.
28	Bleu magnifique.	Dissolution alcoolique d'iode	Apprêts d'amidon.
29	Bleu très intense.	1° Teinture de galle; 2° chlorhydrate de cobalt;	3° Chlorhydrate de fer, alors bleu.
30	Jaune belle couleur	Acide nitrique sur	Morphine.
31	Rouge —	—	Narcotine.
32	Rouge vif — s.p.	—	Bruc., comme bain de Brésil.
33	Incolore.	—	Strychnine, état particulier.
34	Pourpre.	Dissolut. alcool. d'iode	Dissol. aqueuse de dextrine.
35	Violet foncé. s.p.	Acide chlorhydrique	Fibrine, protéine.
36	Pourpre. s.p.	—	Caséine, albumine, etc.
37	Rouge très vif. s.p.	Acide azotique pur	Narcotine.
38	Pourpre.	— sulfuriq. concentré	Protéine. } Minérales ou végétales.
39	Bleu violacé.	—	Albumine. } Minérales ou végétales.
40	—	—	Fibrine. } Minérales ou végétales.
41	—	—	Caséine. } Minérales ou végétales.
42	Rose pourp. et brun.	Acide arsénique	Sirop ou sucre.
43	Rouge.	Acide nitrique	Tannin.
44	—	—	Acide gallique.
45	—	—	Morphine.
46	—	Acide sulfurique	Strychnine.
47	Bleu.	—	Iodure d'amidon chaud.

On remarque que le vert, dans ces nouveaux composés, ne se produit que dans une seule circonstance.

Le rouge, le bleu et les couleurs résultant de leur mélange, s'y présentent en très grande majorité.

L'alizarine, l'indigotine et leurs mélanges, produisent ces mêmes séries de couleurs, qui sont, on le sait, d'autant plus intenses et plus brillantes qu'elles sont plus pures.

En général, les propriétés physiques des corps sont d'autant plus prononcées, plus évidentes, qu'ils sont moins complexes.

Il semble que cette pureté parfaite soit une condition essentielle pour la perfection d'une couleur, comme elle en est une pour que les métaux aient le plus grand éclat.

Les alcaloïdes sont donc, en ce sens, dans les meilleures conditions possibles.

OBSERVATIONS.

N° 27. 1° Papier amidonné parfaitement blanc; 2° trempé dans une dissolution alcoolique d'iode, rien, pas de coloration; mais 3° dans l'eau, alors seulement bleu magnifique, aussi foncé que l'indigo même.

N° 29. La morphine est décomposée.

N° 31. Bain comme brésil, que le protochlorure d'étain rend violet intense (nos 30, 31 et 32, par Ch. Flandin, *Traité de l'empoisonnement par les végétaux*).

N° 46. Chaud, l'iodure d'amidon, limpide, incolore, dissout; bouilli, ne se colore même plus par le refroidissement; passer alors l'étoffe, puis l'acide sulfurique fait reparaître le bleu indigo.

TROISIÈME PARTIE.

PROCÉDÉS DE TEINTURE.

CHAPITRE IV.

LAVAGE DES LAINES.

PREMIÈRES OPÉRATIONS

EN CE QUI CONCERNE L'ÉLEVEUR DE TROUPEAUX.

§ 235.

Les poils, appelés aussi brins techniquement, forment des groupes, des touffes auxquels on donne le nom de *mèches*. C'est l'ensemble des *brins* et des mèches qui constitue la toison de l'animal, ou la laine (1) en toison. Dans les toisons fines, une mèche se forme de 2 à 3,000 brins.

Les opérations et les manipulations que l'on fait subir à la laine en toison sur le dos de l'animal ou après sa tonte, et à l'état brut, pour la débarrasser des impuretés les plus grossières et d'une première partie de sa graisse, de son suint, sont comprises et désignées sous le nom général de lavage des laines, en tant toutefois que ce travail dépend de l'agriculteur, du propriétaire ou de l'éleveur de troupeaux. On doit passer ici très brièvement sur ce qui est dans leurs attributions spéciales, et indiquer seulement ce que le teinturier ne peut se dispenser de savoir pour bien régler les opérations de son art; ce lavage préalable ayant, en effet, une grande influence dans les procédés ultérieurs de la teinture.

Les lavages qu'on fait subir aux laines avant de les carder ou peigner, puis les filer et tisser, sont de deux sortes : les premiers regardent directement le cultivateur, l'agronome (sous le nom de lavage,

(1) D'après M. Scherer, l'analyse de la laine a donné :

Carbone.	50,65
Hydrogène.	7,03
Azote.	17,71
Oxygène.	24,61
	100,00

et les seconds, se liant aux premiers, les complétant, et plus particulièrement compris (sous le nom de dégraissage), sont d'une manière plus positive, plus directe, plus spéciale, dans les attributions du teinturier, du filateur, du fabricant avant de les œuvrer.

Les laines superfines perdent jusqu'à 75 pour cent par les lavage et dégraissage, c'est-à-dire n'ont de *rendement* que 25 pour 100, et il y a donc une grande économie pour les frais de transport, que ces opérations soient faites immédiatement chez l'agriculteur et dans le pays, la localité où se fait la tonte. Pour cela, il existe en effet des établissements tout spéciaux dans les diverses contrées de France, etc., où les laines se récoltent en plus grande quantité. Il y a encore des entreprises de lavages à façon, mais elles ont quelques inconvénients relativement aux estimations de déchet, aux conditions de traitement, et qui, jusqu'à présent, en ont empêché le développement.

On doit classer, assortir et trier préalablement les laines lorsqu'on les soumet aux lavages ; en Allemagne, les laines sont toujours soumises à un lavage à dos, et en Espagne à un triage consciencieux et à un bon lavage en toison, et ces soins, outre les races de choix, contribuent principalement à faire rechercher et estimer tout particulièrement, pour une foule d'articles, les laines de ces pays.

Les laines françaises peuvent être divisées :

1° En laines indigènes;

2° Laines de mérinos métis;

3° Laines de mérinos purs, etc.

4° Laines longues des moutons anglais importés en France et leurs métis.

Voici les qualités qui font reconnaître une bonne laine de premier choix. Le fabricant et aussi le teinturier doivent parfaitement étudier, apprécier et connaître toutes les espèces et les qualités des laines et les opérations qu'elles ont subies en les mettant à prix ou en cotant le rendement, et les travailler pour les employer à propos et fixer la destination qui leur convient le mieux.

Qualités. 1° La finesse ; 2° l'égalité du *brin;* 3° le parallélisme des *brins*; 4° l'élasticité; 5° la longueur; 6° le moelleux ; 7° la souplesse; 8° la légèreté; 9° le lustre, l'éclat, ou le brillant; 10° le nerf ou la force ; 11° la faculté de feutrer ; 12 la pureté ou la netteté. 13° la mollesse; et de plus le teinturier doit s'appliquer à connaître; 14° son aptitude pour la teinture dépendant de sa constitution chimique, de sa nature; variables, sous quelques influences dépendant de l'espèce, de la race, du climat, de l'âge, de l'état sanitaire, dont il a été traité § 84, de la nourriture, etc.

Ces qualités se comprennent aisément, mais, dans la crainte de

doute sur la 13, on définit la mollesse, c'est cette propriété spéciale qui constitue la qualité nécessaire dans les laines de peigne pour la fabrication des cachemires, des mérinos, de bom basines, etc., qui empêche les plis de marquer et qui est bien distincte encore de la souplesse, de la douceur, du moelleux et de l'élasticité.

Défauts. Voici, par opposition, les défauts qu'on trouve dans les laines, et qui servent concurremment à en fixer la valeur intrinsèque par les véritables connaisseurs.

1° Laine feutrée; 2° fourchue; 3° morte; 4° inégale; 5° vrillée; 6° poils roides ou percanino des Espagnols; 7° les jarres ou poils de chien; 8° bourrue; 9° plate; 10° maigre; 11° brouillée; 12° sèche et cassante; 13° faible et tendre; 14° colorée.

Il faut cependant utiliser ces laines; mais on doit les destiner à ce qui leur convient; et une grande expérience peut seule bien fixer à cet égard. Ces défauts nuisent plus ou moins à la filature, à la teinture, à la fabrication en général, et le manufacturier doit être sans cesse en vigie pour en tirer le meilleur parti possible, après avoir acheté ces laines à leur véritable valeur intrinsèque. On ne peut donc trop s'attacher au classement et au triage des laines pour une bonne fabrication en général.

Les laines fines de mérinos sont ordinairement ondées ou ondulées; plus ces ondulations sont petites, basses, étroites et multipliées, plus la laine a de finesse, et plus et mieux elle prend la teinture; au contraire, les laines roides et jarreuses ne prennent jamais bien la teinture telle qu'elle soit. On réussira d'autant mieux dans ce classement préalable qu'on assortira les laines d'animaux d'une même variété, d'une même race, d'une même famille ou d'un même troupeau. On fait le classement des moutons et de leurs toisons après qu'on les en a dépouillés. Ces opérations se nomment *déchiffrage* ou *détrichage* des toisons. On procède ensuite au triage de détail ou séparation, selon leurs qualités commerciales. On partage ainsi les laines en plusieurs espèces : 1° laines de toison enlevées sur les moutons vivants en bonne saison et pleine maturité, ; 2° laines de moutons gras enlevées en toute saison, avant de livrer l'animal au boucher; 3° laines de peaux; celles des moutons abattus avec leur toison et recueillies en suint; 4° laines d'abat, *pelures*, *pelades*, enlevées comme les précédentes après la mort, mais au moyen de la chaux; 5° laines mortes, *morines*, des animaux morts d'accident ou malades.

Les laines sont dites en suint, en gras ou surges quand elles n'ont pas été lavées; elles sont dites lavées à dos ou sur pied quand elles l'ont été ainsi sur l'animal vivant, et lavées blanches ou en blanc

quand les toisons ou les laines triées ont été lavées; les *Pelures* assorties par qualités par les laveurs et bien épurées par les lavages sont connues sous le nom d'*écouailles*.

Outre cela, dans chaque espèce et chaque trie, quelles que soient leur origine et leur nature, on les assortit encore ainsi par qualités... ou numéros... savoir... prime... Puis, la première, deuxième, troisième et quatrième qualité; on fait aussi des lots d'extra-prime, extra-fine, etc., telles sont celles du troupeau de Naz (Ain), ou des troupeaux qui en sont issus, celles des moutons de la Saxe, de la Bohême, de la Silésie, ou de la Moravie importés en France ou croisés avec nos métis ou nos mérinos de pur sang.

Il y a, en outre, des différences et une grande variété produites, soit non seulement par les races, les âges, les climats, les soins, mais encore sur quelques parties du même animal, et les toisons n'atteignent même leur plus grande perfection que sous quelques conditions des générations, de l'alimentation et de la surveillance dans les attributions, sous la dépendance et la responsabilité de l'éleveur de troupeaux.

Ces diverses et nombreuses qualités de laines offrent aussi de grandes différences dans leur plus ou moins d'aptitude pour les teintures, et il est prudent, en général, de faire quelques petits essais connus, habituels, décisifs sur quelques mèches de laine d'une forte partie uniforme, parfaitement homogène avant de faire de grandes opérations. Ces essais préalables évitent toujours à un observateur habile des difficultés, et le renseignent et le dirigent dans ce qu'il faut faire pour réussir directement une teinture. En général, plus les laines sont fines, belles, brillantes, soyeuses, lourdes, plus elles sont favorables pour de riches couleurs.

Classement des moutons et des toisons.

Les laines indigènes se divisent en trois grandes classes :

1° Grossières, communes; 2° moyennes, bonnes; et 3° mi-fines, fines, superfines, ou refines indigènes.

Les premières, obtenues de moutons abâtardis indigènes, ne s'emploient que pour la grosse draperie, pour les tapis, les moquettes, les grosses couvertures, les lisières, la bonneterie commune, la passementerie et les matelas : elles sont toujours plus ou moins difficiles à teindre en couleurs vives, intenses et solides.

Les secondes, sous le nom de *beauceronnes*, *picardes*, *sologne*, *médoc*, *béarnaises*, *bayonnaises*, etc., pour draps de troupe, londrins pour le Levant, couvertures mi-fines, molletons, grosse flanelle, serges, cadis, tricots, etc. Ces laines sont assez généralement,

comme les précédentes, lavées sans triage et conservées en toison ; la plupart, quoique plus faciles à teindre que les premières, offrent encore des difficultés pour des teintures riches et bien unies.

Les troisièmes, récoltées, pour la première série, dans les départements de l'Hérault, de l'Aveyron, de l'Aude, des Pyrénées-Orientales ; pour la dernière série, dans le Gard, les Bouches-du-Rhône, le Var, le Vaucluse, avec celles des métis, mérinos et brebis communes des première, deuxième, troisième et quatrième générations, servent pour les draps mi-fins et divers tissus ; elles ne sont généralement pas livrées en suint, mais bien lavées.

Leur aptitude pour la teinture est encore plus ou moins favorable, elles exigent beaucoup de soin et d'expérience du teinturier pour une égale et constante réussite de leur coloration.

La seconde classe comprend les laines des métis ou laines indigènes perfectionnées.

La troisième, celle des mérinos pur sang, très belle qualité ; et la quatrième et dernière, les laines longues et lisses des moutons anglais, nationalisés en France, et provenant des races de Leicester, Dishley, Lincoln, Teeswater, Romney-Marsh, récemment importées, ou celles de leurs métis, surtout ceux obtenus depuis peu à Alfort par M. Yvart, avec des brebis artésiennes et des mérinos, et qui servent principalement dans la fabrication des étoffes rases.

On peut classer ainsi les mérinos proprement dits en :

1°. Moutons de race superfine, tels que ceux des troupeaux de Naz. et ceux de Beaulieu (Marne), de Pouy (Yonne), de Pontru (Aisne), etc., qui en sont issus, et les moutons des races de Saxe, dites électorales, importées en France, tels que le troupeau de Villotte (Côte-d'Or), etc.

2° Mérinos purs, ou moutons des plus beaux troupeaux de la France, mais qui n'ont pas encore atteint le degré de perfection des précédentes, tels que ceux de M. de Polignac dans le Calvados, le troupeau de Rambouillet, etc.

3° Mérinos ordinaires, issus directement des races espagnoles, et fournissant des laines absolument semblables à celles de ce pays.

Parmi ceux-ci, on pourrait distinguer les animaux qui descendent des races léonaises, ségoviennes ou sorianes, qui sont les trois types qui fournissent les laines les plus fines, et qu'on a le plus fréquemment importées en France pour la propagation.

Le poids ordinaire de la laine fournie par chaque brebis est de 3 kilogr. 1/2 à 4 kilogr. ; le bélier 4 à 5 kilogr. laine en suint. Il y a cependant des béliers, race d'Espagne, qui en France en ont produit jusqu'à 9 kilogr.

Toutes ces belles qualités de laine, en général, sont favorables à la teinture, et présentent plus d'aptitude pour les combinaisons dont cet art est le but. On doit les choisir, sous tous les rapports, pour les étoffes de prix, non seulement à cause de leurs éminentes qualités pour de beaux tissus, mais encore à cause des facilités qu'elles offrent, confiées à un habile teinturier, pour obtenir des couleurs unies, corsées, vives, riches, chaudes et solides.

On classe encore quelquefois les toisons fines selon leur longueur. Ainsi on comprend, dans une première division, celles dont la laine est fine, courte (2 à 4 pouces) et ondée, qu'on nomme aussi *laines de carde*, et qui se feutre très facilement; et, dans la deuxième division, on place les *laines de peigne*, laines lisses, sans ondulations, longues (5 à 22 pouces) et brillantes, et qu'on destine à la fabrication des étoffes rases, comme burats, étamines, bouracans, camelots, popelines, bombasines, flanelles, etc. Ces laines sont susceptibles d'acquérir et de conserver, par le peignage et la chaleur, un parallélisme parfait entre les brins, et elles ne se prêtent qu'avec difficulté au feutrage.

Il y a des laines anglaises qui ont jusqu'à 32 centimètres de longueur.

Ondulation. La laine est d'autant plus finement ondulée qu'elle est elle-même plus fine, et le nombre de ses ondulations peut même servir jusqu'à un certain point à déterminer le degré de sa finesse, outre l'instrument inventé pour cela dû à M. Charles Chevalier (1).

On trouve, dans les auteurs allemands, la table suivante des ondulations contenues dans une longueur d'un pouce pour des laines de Saxe de diverses qualités :

Supra électa, 40.	36	à 30	ondulations.
Électa 1er choix.	34	28	—
— 2e choix.	27	25	—
Prime 1er choix.	24	22	—
— 2e choix.	21	19	—
Deuxième prime.	18	16	—
Troisième prime.	15	12	—
Quatrième prime.	12	10	—

Il y a cependant aussi des laines d'une très grande finesse qui restent lisses et ne forment point d'ondulations.

L'homogénéité et le tassé d'une toison sont aussi considérés comme des preuves irrécusables de sa bonne qualité. Les laines dites lourdes, c'est-à-dire plus denses, plus pesantes sur un même volume que d'autres à pression égale, sont, en général, faciles à teindre en

(1) Ingénieur-opticien au Palais-Royal, 163.

belles couleurs : on a déjà dit aussi que, proportionnellement à leur finesse, à poids égal, elles exigent plus de substance colorante pour un même échantillonnage qu'une laine grossière et qu'ainsi leur prix de teinture est plus élevé.

La couleur due au suint, ordinairement très pâle et même blanche à sa naissance, se fonce peu à peu par l'action de l'air ; elle sert aussi d'indice aux connaisseurs pour apprécier l'âge des toisons. Ainsi des laines surges pures, jeunes, se foncent un peu à garder ainsi, et le suint en est alors moins facile à enlever.

Il est bon de remarquer ici que, en général, la laine est plus belle sur la brebis, puis moins sur le mouton et moins encore sur le bélier, et que les animaux les plus jeunes et les plus vigoureux cèdent, sous ce rapport, aux plus faibles et aux plus âgés. FM.

Sur le même animal, on distingue même aussi diverses qualités, et on en fait assez souvent le triage lors de la tonte. Excepté dans les races de mérinos très perfectionnées, celles par exemple des races de la Saxe, dites électorales, celles de Naz, etc., dans lesquelles la majeure partie de la toison est d'une forme presque égale, et qu'il n'est pas nécessaire de trier, toutes les autres le sont ; ou bien, si elles ne le sont pas, elles deviennent à peu près impossibles à teindre en couleurs vives, claires ou moyennes, parfaitement unies ; et cela n'est pas un des moindres obstacles à la bonne réussite de leurs teintures en général.

En Espagne, on fait ainsi cette classification : 1° *rafinos* ; 2° *finos* ; 3° *terceros*, et 4° *cayda*.

La première, la plus belle, se trouve sur le dos, l'épaule et les flancs ;

La deuxième, au chignon, à l'arête supérieure du cou, les côtés du cou, au bas des hanches, au genou, à l'épaule, au ventre et à la gorge ;

La troisième, au jarret de derrière, à la hanche, au genou de devant jusqu'au pied, et aux jambes de derrière ;

La quatrième, la plus basse qualité, aux extrémités, aux fesses, aux extrémités aussi entre les cuisses, au scrotum et aux parties de la génération.

Les Saxons, à l'imitation des Espagnols, ont aussi classé les belles toisons en quatre parties nommées ainsi : 1° l'*electa* ; 2° la prime ; 3° la seconde, et 4° la troisième, subdivisées, en outre, en *super electa* de premier choix, de deuxième choix ; en prime de premier et deuxième choix, etc. (Voir Thaer, dans les *Annales de Mœglin.*)

Dans les toisons très communes, on ne distingue guère que trois qualités, la mère laine, sur le cou et le dos ; la seconde, sur les côtés

substance grasse pour les mettre en état de recevoir convenablement la teinture. Ce lavage suffit pour les laines communes ; il est insuffisant pour les laines fines.

A chaud. Ce lavage à chaud se fait aussi à dos et après en toison ; car le lavage à dos et à froid est quelquefois insuffisant quand les *brins* et les mèches sont agglutinés par une grande quantité de fientes, ou lorsque le suint est très abondant. On lave à chaud à 32° R., c'est-à-dire à la température du sang humain. On plonge les moutons quelque temps dans ce bain, puis on les finit ou rince à l'eau pure tiède ; on aiguise cette eau d'un peu de potasse. Ce mode de lavage à dos se pratique en Irlande et en Suède. Je pense qu'on s'en trouverait bien de l'introduire dans le nord de la France par certaines saisons. En Suède, selon M. le baron Schutz, on fait même ce lavage à dos à chaud avec une eau légèrement alcaline ou de l'urine.

III. *Lavage espagnol.*

En toison. M. de Wullknitz de Hoppenrade, près Lœvenberg, dans le Mittelmark, emploie un nouveau procédé pour le lavage des toisons à dos, au moyen d'une pompe à incendie. (Voir *le Technologiste*, juin 1847, page 408).

M. Poyféré de Céré a laissé une description exacte des établissements formés en Espagne pour nettoyer les laines ; le plus considérable de ce genre est celui d'Alfaro, près de Ségovie. Le bassin d'eau vive est entretenu d'eau chaude au moyen de vastes chaudières chauffées à la vapeur, et les moutons y sont lavés comme dans une rivière d'eau chaude. On y renouvelle l'eau plusieurs fois, et avec les soins les plus intelligents, pour une parfaite exécution et pour atteindre le but proposé, et cela sur de grandes quantités de laines à la fois ; à la sortie du lavoir et de l'égouttoir on la met sécher sur de vastes prairies, sur des gazons tenus aussi courts et aussi nets que dans les parcs royaux, ou sur des toiles. Dans le lavage espagnol on n'ajoute à l'eau aucune matière alcaline ou savonneuse ; la température du bain y est portée jusqu'à 60° R., et la laine de mérinos du pays ainsi traitée et qui alors est encore dite en surge, perd 50 p. 100 de son poids, et conserve encore 15, 20 et 25 p. cent de matière grasse, qu'il faut enlever dans le dernier lavage en fabrique.

IV. *Lavage français.*

1° Eau de 30 à 40° R. ; 2° y mettre la laine dix-huit à vingt heures sans la remuer. Cette eau, devenue savonneuse, sert ensuite pour le désuintage d'autres laines plus promptement ; on la renourrit seulement d'eau chaude ; on chauffe :

A 45° pour les laines primes.
A 40° pour la première qualité.
A 30° pour la deuxième qualité.
A 25° pour la troisième qualité.

Et pour les laines plus communes elle doit être à peine tiède, parce que ces dernières contiennent moins de suint et sont plus faciles à épurer. Au bout de sept à huit minutes, ou douze à quinze au plus, la laine dans ce bain est suffisamment désuintée ; on l'enlève par petits flocons d'environ 1 hecto; on la pose dans des mannes, paniers ou corbeilles d'osier suspendus au-dessus des cuves ; puis égouttées, on lave à l'eau courante. Les uns préfèrent la laver chaude, d'autres froide. Ces derniers s'appuient sur ce qu'elle reste ainsi plus blanche ; on va même jusqu'à croire qu'elle prend mieux la teinture et est plus aisée à filer. Une fois bien séchée, on l'emballe pour la livrer au commerce.

Par le lavage français, la laine fine de mérinos, dépouillée de son suint et d'une grande partie de sa matière grasse, perd 66 à 75 p. cent de son poids, et conserve encore 4, 5, 6 et 7 p. cent de substance graisseuse.

On ne doit chauffer que dans la limite de 40 à 50° R. Au-dessus et vers 60° la laine peut être altérée ou avariée plus ou moins, crépée, feutrée ; dans ce système on doit commencer le désuintage pour la première jetée avec les basses qualités de laine, soit patins ou cuisses, pour fournir le premier bain de suint. Alors on suit une mise de laine fine. En cinq à six minutes de manœuvre souvent le dégraissage est bien. En opérant à chaque fois sur 30 kil. laine surge par mise, il y a quelques soins de pratique dans toutes les manœuvres de la laine en toison pour éviter de la *cordonner* ; on l'égoutte ensuite, la sèche et l'emballe.

Il y a aussi quelques soins de pratique pour réussir également bien le dégraissage, le lavage, sur les laines agnelines, ou mal nourries, ou lavées par la pluie, par les pelures à la chaux, etc., sur diverses espèces ; tout cela doit s'apprendre, se pratiquer en définitive dans les ateliers.

50^k de laine mérinos bien lavés à dos ou après la tonte, perdent de 11 jusqu'à 19^k. Chaque animal fournit de 3 à 5^k de laine lavée, 3/4 à 1/4 pour les moutons de plaine à laine crépue, et 1^k 1/3 à 1^k 2/3 pour les mérinos.

V. *Lavage russe ou Davallon.*

Ce mode de lavage consiste principalement dans un système de manœuvres analogues aux précédentes exécutées par une machine et par suite de réservoirs qui permettent de rendre l'opération continue ;

sept hommes peuvent par ce moyen préparer journellement 1,500 kil. de laine, et un mètre à un mètre et demi cube d'eau suffit pour cette quantité. Les matières de dépôt au fond du lavoir peuvent s'utiliser pour engrais.

La conservation des laines exige aussi quelques soins; les principaux sont : 1° de la garantir de l'humidité comme d'une extrême dessiccation ; elle se conserve mieux en suint et simplement lavée que complétement dégraissée ; 2° de la garantir des teignes (*Tissea Sarcitella*, Fab.). On emploie en Allemagne avec succès contre cet insecte les fumigations ammoniacales; et quand la laine est empaquetée on couvre les sacs d'une certaine quantité de tiges d'absinthe ou de mélilot en fleurs. Le vétiver doit être préféré pour la conservation des étoffes de prix.

Les vapeurs sulfureuses font périr les teignes, mais offrent d'autres inconvénients.

Tout ce que nous avons dit dans ce paragraphe concerne l'agriculteur-cultivateur ou le propriétaire, l'éleveur de troupeaux ou les laveurs de laine. On le répète, il n'y a que quatre grandes classes de laines françaises :

1° Indigène ;
2° Mérinos métis ;
3° Mérinos purs ;
4° Moutons anglais à laine longue, importés en France, ou de leurs métis.

OPÉRATIONS PRÉLIMINAIRES.

1° DÉSUINTAGE, DÉGRAISSAGE, ÉBROUAGE, BLANCHIMENT, SOUFRAGE, APPRÊT.

Labor improbus omnia vincit.

I. DÉSUINTAGE

OU LAVAGE DES LAINES EN CE QUI CONCERNE LE TEINTURIER OU LE FABRICANT.

Signe, ٦

§ 236.

Comme on l'a vu dans le paragraphe précédent, on fait subir un premier lavage à la laine sur le dos même des moutons. Ce lavage à dos se fait souvent en pleine rivière, et dans la saison chaude de préférence ; mais tel soin qu'on y porte de cette manière on ne peut

en enlever qu'une partie du suint, les impuretés et les salissures les plus grossières, au moyen de plusieurs immersions et de frottements à la main dans l'eau courante.

Ce lavage, ce bain est aussi nécessaire à la propreté et à la santé de l'animal dans quelques circonstances et à certaines saisons. Les troupeaux bien soignés sont soumis à ce lavage.

Comme ce lavage occasionne une diminution de poids dans le produit, on s'en exempte quelquefois par ce seul motif, et d'ailleurs il est aussi plus ou moins nécessaire, selon les soins pris pour la propreté dans les bergeries ou dans les parcs pour éviter le contact des immondices.

Les beaux troupeaux, bien soignés à tous égards par les bergers, offrent moins de déchet de poussière et de salissure dans leur toison.

Le lavage à dos à l'eau courante fait avec soin enlève facilement tout cela et de plus une partie du suint qui est très soluble dans l'eau, à la manière d'un savon impur et qui rend l'eau laiteuse et mousseuse, mais les parties graisseuses ne peuvent être enlevées ainsi.

Ce lavage à dos suffisant pour la vente ne se pratique pas généralement, et on tond les moutons sans ce nettoyage préalable. Le suint, sueur, transsudation, contribue à préserver les laines des insectes, et il suffit même de frotter des étoffes avec de la laine en suint pour les en préserver aussi, d'après ce qu'a observé Réaumur le premier.

Les laines surges ou en suint, brutes, sont alors en général très grasses, très sales, et font beaucoup de déchet par le désuintage. Le suint préserve aussi les laines de la pénétrabilité et de l'humidité par l'eau, et des altérations qui en résulteraient étant entassées en fortes parties.

Un premier lavage, si bien fait qu'il soit, à l'eau pure et froide, ou même chaude, ne suffit pas pour rendre la laine assez nette pour y appliquer, y combiner une belle et bonne teinture. Cependant quelques articles de draperie très commune, les limousines de rouliers, les couvertures de chevaux, etc., se teignent et se fabriquent avec cette laine non désuintée ou simplement lavée à dos; elles conservent une odeur désagréable et se piquent promptement

Pour une belle et bonne fabrication, malgré le déchet résultant, on doit avoir le plus grand soin de bien désuinter la laine avant de lui faire subir aucune des opérations de la teinture ou de la filature.

On doit considérer ici la laine en toison, en fil et en tissu.

Il y a donc trois opérations analogues pour le travail préparatoire des laines avant la teinture, selon qu'elles doivent être teintes en l'un de ces trois états (le deuxième lavage des laines et leur premier triage se pratiquent dans de vastes ateliers et lavoirs).

1° Dans la première opération, on a pour but de nettoyer la laine brute, la laine surge ou en suint proprement dite, de toute sorte de matières à la fois terreuses, graisseuses, huileuses et comme savonneuses qui lui sont naturelles ; le simple lavage enlève la poussière et une partie de suint.

Le suint est en partie soluble dans l'eau froide qu'il rend trouble, laiteuse et mousseuse comme l'eau de savon ; l'eau chaude en enlève encore une certaine quantité; mais ces opérations en grand doivent être simplifiées autant que possible en une seule.

2° On désuinte la laine avant de la filer, mais pour faciliter le cardage et la filature on doit l'imprégner ensuite d'une certaine quantité d'huile ; on appelle cette opération *ensimer ;* d'où il résulte que le dégraissage de la laine filée a pour but principal d'enlever cette huile de l'ensimage qui jusqu'à un certain point, à cause surtout de l'inégalité de son application, devient nuisible à la teinture; on a cité le procédé de M. Pimont pour modifier considérablement l'*ensimage* et faciliter la teinture.

L'addition de cette huile pour l'ensimage paraît généralement indispensable pour empêcher cette disposition naturelle au feutrage qui nuit absolument au cardage et au filage de la laine.

3° On doit encore dégraisser ou nettoyer d'une manière quelconque la laine tissée, en drap, casimir, mousseline, etc., en blanc qu'on veut teindre. Dans cet état de tissu, tel qu'il soit, elle doit aussi subir des opérations préalables à la teinture, plus simples que les précédentes pour la purifier des impuretés et des substances qu'elle reçoit dans le travail du tisserand, surtout lorsqu'elle doit rester d'un blanc parfait.

Pour la confection de quelques étoffes communes de laine on est obligé d'encoller ; et l'eau chaude ferait dégorger cet apprêt et troublerait non seulement le bain de teinture, mais contrarierait l'opération.

Ces deux dernières opérations se font principalement au moyen de la terre à foulon, de l'eau et d'une machine spéciale à cette opération ; plus quelquefois un peu de savon.

4° On peut même ajouter un quatrième état dans lequel la laine peut se trouver, et pour lequel un autre mode de dégraissage est utile ; les résidus des cardes, les laines de débourrage, blanches ou teintes avant la filature, servent par une économie bien entendue ; on réussit à les utiliser pour des articles communs ; et ce dégraissage est le plus difficile en ce qu'il s'applique à des laines déjà travaillées et que la moindre altération rendrait définitivement impraticables ; outre cela, ce dégras doit, autant que possible, conserver, ménager les couleurs.

Dans ce dernier état, la laine de débourrage, déchet des car-

des, etc., des machines à filer, contient beaucoup de l'apprêt huileux de l'ensimage, c'est-à-dire de l'huile, ou de l'acide oléique impur, de l'huile de baleine, et pour que le dégraissage de cette laine offre réellement de l'économie, il est nécessaire non seulement de savoir en extraire toute l'huile qui va quelquefois jusqu'à 30 à 40 p. 100 du poids de la laine de débourrage, mais il faut encore trouver le moyen de recueillir et de conserver cette huile, soit en un savon commun, soit pour l'utiliser en de nouvelles opérations, pour ensimage, dégraissage, foulon ou autres.

5° On doit reconnaître encore l'opération du dégraissage qui se pratique par le teinturier dégraisseur sur des articles confectionnés, des vêtements, des étoffes avariées, et pour lesquelles on emploie le fiel de bœuf, l'ammoniaque, l'essence, etc., selon la nature des taches graisseuses. Sauf quelques modifications, quelques différences dans les manœuvres, les ustensiles, et surtout dans les proportions des agents nécessaires, ces quatre opérations distinctes de dégraissage ou lavage des laines, § 235, se rapportent par le choix, l'emploi des substances capables d'effectuer convenablement le désuintage ou le dégraissage ; ils sont une suite ou une conséquence les uns des autres, et ont le même but. Ce sont toujours des substances alcalines qui en sont le principe, la base ; les substances graisseuse et huileuse forment avec les alcalis des composés plus ou moins savonneux, solubles, miscibles à l'eau. La parfaite netteté des articles à teindre est une première condition de toute bonne opération. Sitôt qu'une étoffe peut dégorger ou fournir quelque substance étrangère dans le bain d'apprêt, de mordant, de teinture, etc.; ce peut être généralement une cause de perturbation dans les meilleurs résultats possibles. Cependant, tout bien connu, on peut en corriger un peu les inconvénients lorsqu'une longue pratique a habitué à en bien apprécier les effets; ainsi, par exemple, une petite quantité d'huile restée à la laine, mais uniformément répartie, loin d'être nuisible, est utile dans quelques teintures; comme une très minime quantité d'huile empyreumatique dans l'acétate ou pyrolignite d'alumine de fer, paraît aider quelquefois à une meilleure application de ces mordants, etc.

Entre le grand nombre de tissus qui se confectionnent avec la laine seule ou mélangée, et qui doivent être connus par le teinturier comme soumise à ses opérations, et à cause de leur différente nature, nous ne citerons que les principaux :

1° Les châles pur cachemire, 2° les cachemires français (1),

(1) Des chèvres kirghises, dont le duvet a beaucoup de ressemblance au

3° escots ou mérinos d'Arménie (1) (la chaîne et la trame sont en laine peignée), 4° soria, 5° castorine, 6° algériennes, 7° espagnolettes, 8° cuir-laine, 9° casimir, 10° coatings, 11° bouracan, 12° alpaga, 13° satin turc, 14° prunelle, 15° pluches, 16° minorque (laine pure), 17° Cadix, 18° molletons, 19° flanelle, 20° croisés, 21° cordelats, 22° rases, 23° serges, 24° stoffs, 25 camelot, 26° calmande, 27° patenkord (2), 28° flanelle Bolivar, 29° droguette, 30° finette, 31° circassiennes, 32° mousseline, 33° drap de dame, 34° alépine, 35° ratine, 36° froc, 37° bure, 38° thébaude, bourre, 39° couvertures, 40° bayettes, 41° Ségovie, 42° Berg-op-Zoom, 43° retorses, 44° anglicanes, 45° lieurrines, 46 poils de chèvre, 47° twines, 48° tartanelles, 49° spanishstripes, 50° médium cloths, 51° tirtaines (3), avec poils de vache et déchets de laine, 52° alepine, chaîne en soie et trame en laine peignée, 53 burat, 54° bougran, 55° pannes, 56° étamines, 57° flanelles de Galles, 58° draps zéphyrs, 59 médullienne, 60° impériales, popelines, etc.

(Blanchets, draps pour l'imprimerie.)

Bombasine, chaîne soie, trame laine. Dans une pièce de 56 aunes la chaîne pèse 1^k et la trame 7^k,5 à 8^k.

Les flanelles sont croisées ou lisses dans les premières, la chaîne est en laine peignée et la trame en laine cardée.

La laine cardée forme la chaîne et la trame des secondes.

Le poil de chèvre d'Angora sert aussi dans la fabrication de quelques étoffes légères.

Lorsque la laine a été bien lavée sur le dos de l'animal ou en toison, son désuintage est conséquemment plus simple et le bain alcalin qui doit effectuer le dégraissage doit être proportionnellement tenu moins fort et déterminé par la pratique d'après l'état normal de l'espèce de laine qu'on a à traiter. Le lavage a bien enlevé le suint soluble, mais non pas la graisse colorée qui s'opposerait au blanchiment complet.

La laine, dans son état ordinaire, doit être estimée par le dégraisseur; la pratique antécédente l'instruit à cet égard, et à la main, au

vrai cachemire, mais n'est pas aussi beau. Ce troupeau a été commencé et formé par les soins de MM. Ternaux et Jaubert; l'administration l'a continué. Le troupeau de Perpignan est de cette race.

(1) Mérinos avec fils dits Thibet; mérinos avec laine peignée; flanelle avec laine cardée; chalys, bombasine, alépine, chaîne soie et trame laine.

(2) Le patenkord est une espèce de velours de laine cardée à côtes et sur chaîne de coton.

(3) Casinette, cabris, tartans (étoffes mêlées). Burat, étamine, bouracan, camelot, popelines (étoffes rases).

coup d'œil, il peut fixer assez bien les proportions de la composition de son *eau de dégras* le temps de la manœuvre et la température nécessaires. Si on n'a pas acquis ce tact de la pratique, il vaut mieux alors, avant d'entamer une forte partie de laine, en essayer le dégras de quelques kilos jusqu'à ce qu'on en soit satisfait, pour se fixer bien ensuite pour la partie entière. Une seule petite expérience suffit après quelque pratique pour se fixer immédiatement à cet égard, au défaut d'une longue et infaillible habitude de cette appréciation.

On conçoit qu'il faut régler différemment ces bains pour nettoyer des laines bien lavées à dos; ou d'autres qui contiennent 17 à 20 p. 100, comme celles de mérinos ou 25, 30 ; ou enfin celles qui contiennent jusqu'à 50 et même 70 à 75 p. 100 *d'impuretés et de suint.*

Nettoyage d'une toison de mérinos, d'après M. Chevreul :

1° Matière terreuse enlevée par l'eau distillée . . .	26	06
2° Suint dissous par l'eau distillée froide.	32	74
3° Matière grasse formée de stéarine et élaïne. . . .	8	57
4° Matière terreuse fixée par la matière grasse. . .	1	40
	68	77
5° Laine dégraissée par l'alcool.	31	23
	100	00

Certaines qualités par le traitement ordinaire, ne perdent que 17 p. 100. Pour régulariser cette opération en grand, on divise la laine exactement par kilog. ou par demi-kilog., et on se sert d'une petite chaudière contenant huit à dix seaux, ou quinze à vingt, et on y travaille toute la journée, quelques minutes suffisant à chaque lot; ainsi un bon ouvrier peut dégraisser chaque jour trois à quatre draps par cette méthode ; dans une grande teinturerie, on a plusieurs petites chaudières pour ce travail spécial, et elles doivent être placées près du magasin et de la rivière; une balance est un accessoire indispensable de cette opération.

On ne peut pas opérer par fortes parties, la manœuvre n'en serait pas bonne par plusieurs considérations que l'expérience a jugées irrévocablement. Cependant, si on avait de vastes réseaux et champagnes, disposés pour être aisément levés et manœuvrés à la minute au moyen de poulies et cabestans, et petite grue de manivelle bien ajustée, on pourrait probablement opérer assez bien au plus sur 8 à 10 kil. de laine à la fois, et dégraisser ainsi un drap en trois parties, au lieu de 30 à 35 lots pour un seul. On sait, en pratique, l'importance d'un bon dégraissage et les difficultés de sa réussite parfaite dans les limites convenables ; une action trop vive du bain de dégras altère la laine, trop de chaleur et une mauvaise manœuvre la crispent et la rendent *mordante*, et dès lors elle se tortille, se feutre,

s'agglomère, se *cordonne* d'une certaine manière qui en rendrait la filature plus ou moins difficile, ou même impraticable; si, au contraire, le dégraissage n'est pas complet et total, alors la teinture prendra peu, mal ou même pas du tout dans certaines conditions, ou elle sera peu solide, ou tachée, inégale, bringée; le dégorgeage fera plus ou moins tourner le bain, il y aura toujours perturbation ou perte, ou mal réussite quelconque dans l'opération ou dans les diverses subdivisions de l'opération de teinture qui lui succèdent. Il y a des degrés intermédiaires qui rendent une opération ni bien ni mal absolument par les apparences, mais en réalité l'opération et le produit restent plus ou moins mauvais pour l'économie et la qualité. Il est donc d'un haut intérêt pour la réussite d'avoir là un praticien spécial, *routinier si vous voulez*, mais qui soit stable, fixe, expérimenté; sa responsabilité est bien grande, et sa capacité, toute restreinte qu'elle soit en son objet, a une grande influence sur la réussite des opérations en général. Il y a une appréciation instantanée, mobile, intermédiaire pour se fixer à vue de la laine sur l'opération du dégraissage immédiatement par chaque nouvelle partie de laine à laquelle nulle description ne peut suppléer complétement. Toutefois, dans une indécision, il faut se fixer plutôt en deçà qu'en delà, en moins qu'en plus, sauf à donner un second désuintage, car il faut quelquefois de un 10e de degré jusqu'à 1° et même 2° pour bien opérer; il faut pratiquer, pour acquérir le tact nécessaire pour saisir et fixer à propos le degré de densité alcaline et de température convenables de suite à chaque espèce de lainage; la science n'a rien à faire là, la pratique et l'intelligence, une fois les agents si simples nécessaires bien connus, bien choisis, suffisent seuls pour bien en fixer les proportions, la manœuvre, la température, en un mot pour bien conduire cette opération si délicate et si importante.

Ceci s'applique plus particulièrement au désuintage, ou traitement de la laine en toison; cependant le dégraissage et blanchiment des laines en fil, en écheveaux et en mateaux, en tissus quelconques exigent aussi une certaine pratique; mais une fois le désuintage, le premier dégraissage bien accompli, les autres sont faciles à réussir. Pour le désuintage on employait autrefois l'urine putréfiée devenue ainsi plus alcaline et dégageant de l'ammoniaque qui agissait principalement dans cette opération; celle d'ivrognes, recueillie dans les gouttières des marchands de vin, était préférée, on la mêlait avec trois, quatre ou cinq fois son volume d'eau, selon les diverses qualités de laine et en suffisante quantité pour immerger facilement la laine en toison, on chauffait jusqu'à la plus haute température que la main pouvait supporter, et on y manœuvrait les laines par

petites portions égales de 1 livre ou 2 successivement, en entretenant convenablement et renouvelant ou renourrissant le bain à mesure avec de l'urine ou un peu de savon vert, quelques minutes suffisent à chaque lot, et on lavait à l'eau courante et dans des paniers. En opérant avec de la laine en écheveaux on manœuvrait à la fois de plus fortes parties, soit 10 à 15 kil., et on lissait à la même température pendant vingt minntes environ, jusqu'à ce qu'elle soit suffisamment nette; on levait alors, on laissait égoutter peu de temps, puis on dégorgeait et lavait fortement à l'eau courante, on tordait et on donnait un second bain semblable, à la température de 55 à 60° centigrade. Quelquefois même une troisième lessive semblable était nécessaire, selon le degré de blanc, etc., que pouvait exiger la couleur à faire, selon aussi la qualité de laine et la quantité de suint qu'elle contenait; pour des laines fines, de prix, et pour des teintures supérieures, ou pour un beau blanc, on donnait encore un savonnage à demi-chaleur, un lavage avant de soufrer et azurer. Cette opération a été modifiée.

Pour quelques laines en toison on opère ainsi : on les divise par lots de 750 gramm. chaque, on les plonge dans une tinette ou demi-tonneau de 100 litres environ dans lequel on délaie 25 p. cent de savon noir bien moussant, mais on ne met pas de suite les 25 p. cent de savon, on n'en délaie qu'à proportion des besoins, car si on mettait de suite la totalité, les premiers lots de laine auraient trop de savon, et les derniers, jusqu'à 5 à 7^{k},5 de laine par partie, n'en auraient pas reçu assez pour être bien désuintés.

Le suint lui-même agit aussi comme détersif, peu à peu, à mesure qu'il se dégage de la toison, le bain se fortifie, se nourrit, s'alcalise et a plus d'action, mais enfin lorsqu'il devient trop sale, il faut le renouveler en partie ou même en entier; on aide son action par un peu de savon de potasse. Le suint étant en partie soluble dans l'eau, et le carbonate alcalin ajouté rendant l'huile et la graisse que contient la laine miscibles à l'eau, il n'y a pas saponification immédiate, ce n'est pas non plus une dissolution parfaite, ce n'est qu'une émulsion trouble; quelques laines exigent l'addition d'un peu de savon vert d'autres se dégraissent suffisamment par l'urine seule.

En quelques minutes chaque petite partie de 5 hect. ou 1 kil. régulièrement pesée tour à tour mise dans le bain est suffisamment désuintée après plusieurs manœuvres; on lève, on met de suite une autre, on laisse un peu égoutter sur la chaudière, puis on barque largement, on empile à mesure, on finit d'égoutter pour en recueillir le plus de bain possible qu'on utilise ou conserve, et lorsqu'une partie d'un drap ou deux au plus est finie, on porte de suite au

lavoir et jette le tout dans des grands paniers en pleine rivière, et là aussitôt deux hommes tenant des bâtons les manœuvrent, trempent, lèvent, tournent, crochètent, agitent d'après certaines règles, jusqu'à ce qu'enfin elles ne salissent plus l'eau; il est bon pour cela de faire une pose, un *barquage* de quelques heures entre deux lavages, parce que des laines qui ne déchargent plus, posées ainsi, salissent encore l'eau au second lavage, ce qui eût dégorgé d'une manière plus ou moins nuisible dans le bain suivant de teinture. Les laines ainsi bien lavées, plutôt deux fois qu'une, et ensuite égouttées ou pressées sur leur civière, elles sont prêtes pour d'autres opérations. On ne les fait pas sécher en toison pour les mordanter le plus ordinairement.

Les fourrures, les cheveux, les crins et les poils de beaucoup d'animaux ayant une texture à peu près semblable à celle de la laine, et, de plus, ayant la même composition chimique, peuvent se dégraisser par les mêmes agents, par les mêmes procédés; toutefois les derniers sont un peu moins gras et exigent conséquemment moins d'alcali.

La laine désuintée a donc à peu près la même constitution que les poils, les cheveux et les crins, quoique beaucoup plus facile à teindre. Le poli, le lustre de ces derniers les rendent moins pénétrables aux agents de teinture.

On doit considérer beaucoup, dans le traitement général des laines, aux opérations variées de la teinture et de l'impression : 1° l'âge du mouton; 2° celui de la laine même; 3° l'espèce; 4° la race de l'animal; 5° le climat; 6° la nourriture; 7° son état de santé et 8° de maladie; 9° si la tonte a été faite sur l'animal vivant, 10° ou mort, 11° sain, 12° ou malade; 13° s'il a été élevé dans les prés, 14° ou les plaines, 15° dans les vallées, 16° ou les montagnes de la Hollande, de l'Angleterre, etc.

Il y a des différences évidentes entre les moutons du Nord et du Midi, de la Russie et de l'Espagne, de l'Italie, de l'Amérique, du Berry, de Beauce, de Brie, d'Allemagne, pour tissus de laine cardée; de l'Aveyron, du Gard, de Vaucluse, des Bouches-du-Rhône et du Mecklembourg, des côtes de Barbarie (Afrique), du Soissonnais, de la Bourgogne, de la Champagne, de la Normandie, pour tissus de laine peignée; entre les laines des cauchois, des mérinos, des métis, et le duvet des chèvres de Cachemire, du Thibet et de Kirghis.

La constitution chimique de ces laines, aussi bien que leurs qualités physiques, varie indubitablement en quelque chose.

J'ai eu occasion plusieurs fois de traiter simultanément dans des opérations de teinture des laines de l'Inde avec des laines de Nor-

mandie, et les couleurs étaient généralement plus intenses, plus vives sur les premières. Favier a publié un procédé pour teindre la laine en bleu sans la désuinter, qui n'a que l'inconvénient d'être impraticable, pag. 81. Son mémoire a été lu à l'Académie, le 12 pluviôse an XII. *Factum ipsum probat.*

Les laines employées pour fabriquer les châles cachemires français, tirées de Moscou et Saint-Pétersbourg, éprouvent, par le nettoyage, un déchet d'au moins 50 p. cent.

L'odeur de l'urine putréfiée et chauffée, jointe à celle du suint, étant extrêmement désagréable, puis la difficulté de se procurer facilement, dans de grands ateliers, une suffisante quantité d'urine, ont fait peu à peu abandonner presque généralement ce procédé de désuintage. On se sert de potasse, de soude, ou plutôt de leurs carbonates, du savon vert, et même de la chaux vive, du lait de chaux, plus acide chlorhydrique ou acide azotique. Ces divers alcalis, convenablement mitigés, réussissent même mieux que l'ammoniaque que donnait l'urine en putréfaction.

L'emploi de ces agents plus purs, plus énergiques, exige des soins nouveaux, quelques modifications dans le système des manœuvres; mais, en général, dans de bonnes proportions ils n'offrent aucun danger et ils opèrent mieux en observant que la peau, la laine, la soie, se dissolvent dans les alcalis caustiques.

Par des mains habiles, par des hommes prudents, les alcalis caustiques peuvent même être introduits à une température moindre avec encore plus d'efficacité, plus de promptitude et d'économie dans ces procédés, mais il faut nécessairement modérer habilement et rigoureusement leur action si vive, limiter leur puissance ; et, à cet égard, ceux qui s'en servent pour la première fois doivent s'en méfier ; mais bientôt, lorsque les proportions sont fixées, bien calculées et bien appropriées aux qualités des laines qu'on a à traiter, et relativement au suint qu'elles contiennent, l'opération de ce moment est même plus facile, plus prompte, plus efficace, plus économique, en un mot, plus parfaite que par l'ancien procédé ; on y ajoute à l'occasion un peu de savon, si, en effet, un peu d'huile est nécessaire à la teinture proposée.

On a indiqué, dans la deuxième partie, les procédés pour obtenir des alcalis caustiques au moyen de la chaux. L'ammoniaque faible, quoique dégraissant bien, n'est pas employé en grand.

La chaux seule, ou plutôt le lait de chaux, sert aussi pour le dégraissage de quelques lainages en toison ; cependant on doit l'employer plus à propos pour finir le dégras des laines en écheveaux pour blanc ; comme elle forme un savon à peu près insoluble avec les graisses et les huiles, il est dangereux de l'employer dans le premier

désuintage, telle économie qu'elle présente; au moyen d'un bain proportionné d'eau acidulée par les acides chlorhydrique ou azotique, on réussit toutefois à en nettoyer assez bien la laine; quoique l'oléate, etc., de chaux ne soit pas parfaitement soluble dans ces acides, il s'y décompose en partie. Les chlorhydrate et azotate de chaux sont très solubles. Ce mode de dégraissage est pratiqué dans la manufacture des Gobelins pour les laines en écheveaux.

Selon les diverses qualités on peut dégraisser dans une quantité d'eau suffisante :

Avec 5 à 6 seaux urine et son (temp. à 56° R.). .			50 kil. laine en suint.
1 kil. potasse d'Amérique et 1 kil. chaux (température à 30° R.).			50k laine filée à l'huile.
1 kil. potasse de Russie.	25	à	30 kil. laine en suint.
1 kil. sel de soude cristallisé (sous-carbon.).	20		25 —
1 kil. savon vert.	5		20 —
1 kil. savon blanc (températ. 70 à 75° R.).	8		10 kil. laine en échev.

L'argile absorbe très bien les corps gras, non par affinité chimique; la terre à foulon, la terre à pipe réduites en pâte ferme au moyen d'un peu d'eau, et étendues ainsi sur des étoffes, du papier, du bois, etc., tachés d'huile, les dégraissent; l'argile se desséchant absorbe l'huile qui se substitue à l'eau.

Le dégraissage des laines, tissus, etc., au moulin à foulon, s'effectue aussi d'après le même principe (1).

On peut désulfurer la laine au moyen de la chaux.

Pour opérer le dégraissage des diverses laines, et pour éviter des erreurs dans les estimations préalables, on ne peut assez recommander, surtout dans l'emploi des alcalis caustiques, de se servir d'un aréomètre divisé par dixièmes de degrés pour estimer rigoureusement la force acaline des lessives, puisque pour bien opérer il convient de faire préalablement ces lessives, ce qui pourrait induire en quelque mécompte sur la quantité réelle du sel employé.

De plus, il faut aussi essayer d'abord par l'alcalimètre, selon les procédés connus, les sels alcalins employés. L'aréomètre seul ne suffit pas en ce qu'il indique le même degré pour une dissolution d'un carbonate alcalin, que pour une d'alcali caustique, et cependant l'effet réel et l'action détersive de ces deux agents seraient bien différents.

Quel que soit l'alcali, on emploie sa dissolution très faible en degrés, et on chauffe entre 50 à 60 degrés centigrades, si la laine est

(1) M. L.-H. Shearman a communiqué un mémoire ayant pour titre : Moyen pour séparer et extraire les matières grasses et oléagineuses des eaux qui servent au dégraissage de la laine peignée, filée, et des tissus de laine (*Technologiste*, novembre 1846).

très grasse, et jusqu'à 75° si elle l'est moindre; il y a à considérer qu'une plus haute température serait nuisible à la filature et surtout au cardage de la laine en toison ou en pelotes; pour celle en fils et en tissus, en écheveaux et en pièces, il y a moins d'inconvénients, et dans ces dernières on porte même quelquefois le bain faible de savon jusqu'à l'ébullition sans aucun danger. On lave immédiatement à grande eau. Cependant il y a encore des différences très remarquables à cet égard entre les nombreuses variétés de laine, et la pratique doit toujours venir en aide pour y bien réussir.

On l'a déjà fait remarquer, le suint a la propriété de préserver les laines des teignes et de toute altération provenant de l'humidité, c'est pourquoi on les garde en surge de préférence dans les magasins, et on ne fait le plus ordinairement subir le désuintage définitif que lorsqu'on est prêt à teindre ou à carder et filer les laines.

On dégraisse aussi les laines en écheveaux et en pièces au moyen du son. Pour cela, dans suffisante quantité d'eau pure pour manœuvrer convenablement, on met environ un boisseau (10 litres ou 2 kil. de son pour 50 kilog. de laine), et on fait bouillir pendant une heure.

On met les laines dans des sacs de toile claire pour les garantir des taches que pourrait y occasionner le cuivre de la chaudière, ou bien on garnit celle-ci convenablement avec un panier d'osier ou un châssis tendu de toile ou une champagne qui reste fixée dans la chaudière et remplit le même but; ce soin n'est jamais négligé dans toutes les opérations à chaud et au bouillon dans les ateliers où l'on tient à d'excellents produits; mais généralement on ne le fait que pour des laines et des couleurs fines à soigner d'une manière toute particulière. On évite encore ces inconvénients par une chaudière à double fond, chauffée à la vapeur. Tel soin qu'on ait mis au désuintage qu'il faut quelquefois réitérer, la laine désuintée, en effet, conserve ainsi encore 15 à 17 p. 100 de matières grasses nécessaires à sa constitution de fabrique, mais qu'on peut lui enlever totalement par l'alcool et l'éther par plusieurs lotions.

La laine en toison exige plus de substance colorante pour une même couleur, nuance et teinte que celle en fils, et la laine filée plus que celle en tissus. Ces laines sont aussi relativement teintes de plus en moins profondément dans ces trois états. La laine teinte en drap, en feutre serré, conserve presque toujours une teinte claire plus ou moins tranchée dans l'intérieur d'une étoffe d'une certaine épaisseur. Ceci devient toujours sensible par l'action d'un agent décolorant convenable, et l'aspect seul suffit pour faire reconnaître à un œil exercé un drap, un tissu de laine teinte en pièce ou même seulement reteinte en une couleur plus intense que le fond outre la

lisière ; cependant pour frauder on a trouvé le moyen de réserver les lisières au moyen d'une sorte de chinure. La laine en toison en exige près d'un quart de plus que le drap et le feutre ; la laine en écheveaux plus seulement un cinquième.

Toutefois, on ne peut fixer ces proportions d'une manière absolue ; elles sont susceptibles de fréquentes variations, selon les qualités de laines, la force des tissus, la nature des substances colorantes, et la pratique doit encore aider beaucoup dans cette appréciation au moment d'opérer et de fixer les doses des agents de teinture nécessaires pour produire directement une couleur sur un échantillon donné, et cela de manière à réussir également en un même teint sur des laines semblables ou différentes en ces trois états.

Il faut, pour toutes les teintures, que les laines, en tel état qu'elles soient, toison, fil ou tissu, aient été préalablement bien nettoyées, détergées, non seulement de leur suint, graisse, huile, de leur substance grasse naturelle, comme de l'huile, la colle, l'argile smectique, le savon, etc., qu'il est nécessaire d'y ajouter pour le cardage, la filature, le tissage, le feutrage, l'apprêt, mais aussi de toutes les souillures accidentelles ; des lavages à l'eau chaude ou seulement à l'eau froide, les suivent, terminent, et complétent toujours le désuintage, dégraissage, ébrouage, etc., et, dans tous les cas, il faut soigneusement éviter que ces opérations puissent les brouiller, les altérer, les crisper, les *cordonner*.

Le peu de partie grasse signalée déjà comme restant dans les laines après ces divers dégras exécutés selon l'art, loin de nuire est utile et favorable aux opérations de la teinture, comme elle maintient la contexture convenable de la laine qui sans cela serait sèche, cassante, *désagrégeable* et comme brûlée, ce qui lui arrive en effet, si on ne ménage pas habilement l'action des alcalis surtout purs et caustiques, et surtout si on la faisait bouillir dans une telle lessive même faible.

Cette petite quantité de parties grasses essentielles rend surtout les substances animales textiles plus aisées à mordanter, à teindre et paraît même un élément indispensable de la combinaison tinctoriale définitive ; elle se combine aux bases des mordants métalliques, et c'est bien cette espèce de savon métallique, oléate, margarate, stéarate qui, dans la plupart des cas, constitue ensuite le mordant nouveau binaire qui fixe alors la substance colorante. L'huile, la graisse, paraissent en général des éléments nécessaires dans la constitution de toute couleur fixe, solide, bon ou grand teint

Effectivement et conséquemment on apprête en huile, en graisse, en savon, en gélatine, en fiente, en bouse, les substances textiles vé-

gétales, le coton et le lin, le chanvre, parce qu'ils ne les contiennent pas naturellement,et précisément pour les *anlimaliser*, mettre dans de meilleures conditions, en *apprêts*, bien constatés nécessaires et favorables à leur mordantage et à leur teinture (1). Il est bien prouvé que sans ces apprêts gras, préalables, on ne peut faire sur ces substances textiles aucune couleur inaltérable.

La stéatérine (suif de la laine) et l'élaïrine (huile de la laine) solubles dans l'alcool, et absolument insolubles dans l'eau et d'ailleurs inaltérables à l'air, etc., une fois combinées à certains oxydes métalliques, entrent particulièrement dans la constitution dernière des couleurs fixes sur la laine.

Dégraissage des laines selon la méthode américaine. — Voici la méthode usitée aux Etats-Unis pour le dégraissage des laines, cet article a été publié dans le journal étranger (américain, par Clapp). Le procédé a été communiqué par le directeur de la manufacture de lainages de Pontoosuch en Mussachussetts aux Etats-Unis.

On compose les deux bains suivants avec lesquels on opère le dégraissage des laines à la température du sang en y manœuvrant les laines tour à tour avec les mêmes soins et détails nécessaires pour la méthode française. On mêle la première avec demi-pinte de la deuxième.

1° 1 kil. vitriol et 1/4 d'huile.

2° 5 kil. potasse et 10 pintes d'eau.

Chaque composition doit être ensuite étendue d'eau convenablement.

II. DÉGRAISSAGE.

Signe ה.

§ 237.

La laine, surge ou en suint, en toison (1) ayant subi le premier dégraissage ou le désuintage proprement dit, n'a pas acquis par cette opération une blancheur suffisante pour la teindre en quelques couleurs claires vives de première qualité, quoique pour la plupart des couleurs moyennes et brunes de la grosse draperie il puisse convenir.

Outre cela il peut laisser quelquefois encore un peu de substance

(1) Le prix des laines ordinaires en suint varie de 2 fr. 60 c. à 3 fr. le kil.; en baisse, de mauvais commerce, il a été réduit à 2 fr. et 1 fr. 80 c. Les belles qualités vont de 3 fr. 50 c. à 4 fr. le kil.

37.

grasse, nuisible ou irrégulièrement répartie ; c'est pourquoi on fait assez ordinairement subir aussi un second dégraissage à la laine en toison.

Toutefois, c'est plus particulièrement à la laine filée et en écheveaux ou tissée et en pièces qu'on fait subir l'opération de dégraissage proprement dite, assez distincte comme on le voit dans son but de la première ; il s'agit, non seulement ici de compléter le désuintage, mais surtout de débarrasser la laine de l'*huile de l'ensimage* dont elle a été imprégnée pour le cardage et la filature, et quelquefois aussi de la préparer définitivement pour un blanc parfait pour certains articles qui ne subissent pas de teinture, ou enfin pour des couleurs fines que ce blanc vivifie. Il est bon de remarquer, dans toutes les opérations qui concernent le dégraissage des laines, que la potasse, la soude, l'ammoniaque, la barite même dissolvent la laine, mais la chaux ne la dissout pas, sans doute parce que l'olétate de chaux est insoluble, tandis que celui des autres alcalis est très soluble. La laine surge ou en suint tirée des animaux vivants ou morts, qualités ordinaires, peut perdre 35 à 60 p. 100 par les deux ou trois opérations 1° du lavage, 2° du désuintage, et 3° du dégraissage. Par le blanchiment second, soufrage et savon, elle peut reprendre de 1 à 5 p. 100 de poids. Certaines laines d'agneau ordinaire perdent jusqu'à 50 p. 100, et le mérinos perd encore davantage. Les substances graisseuses de la laine chauffée dans les dissolutions alcalines de potasse et de soude carbonatées ne se saponifient pas ; elles n'éprouvent aucune altération ; elles forment seulement une émulsion. Si l'on sature l'alcali par l'acide tartrique, etc., les substances graisseuses mises en liberté reprennent tous leurs caractères primitifs ; l'une d'elles est cristallisable, l'autre ne l'est pas.

Le dégraissage au savon blanc est nécessairement plus dispendieux que celui au savon noir et aux alcalis, carbonates ou caustiques, mais aussi il donne un meilleur résultat pour le blanc et la douceur de l'étoffe, et convient mieux en général pour les lainages de très belle qualité destinés à des tissus de grand prix. Pour ces derniers articles, on emploie le savon blanc souvent seul ; ou on donne un premier dégraissage avec une lessive faible de carbonate de soude, on rince, puis un second par le savon blanc. Pour des lainages communs, le très bon savon noir est aussi employé de même par économie. Cependant, même dans ce cas, le savon blanc de Marseille présente encore cet avantage de conserver plus de finesse au blanc et de moelleux aux laines, et est préférable pour toutes couleurs claires ou moyennes auxquelles on tient à conserver toute

leur pureté, tout leur éclat, comme dans les *articles de fantaisie*, les écossais, les *nouveautés* par exemple; pour les fonds de brunitures ou les unis de grosse draperie, ce blanc serait tout à fait inutile.

On doit encore tenir à ce blanc pur pour des couleurs qui doivent être alcalinées, et qu'on ne peut finir de blanc par l'exposition au gaz sulfureux ou qui doivent encore être savonnées après le soufrage, et qui seulement peuvent enfin produire un blanc de neige, de cygne, de lys.

Lorsque les couleurs à donner exigent que la laine reste acide, alors on supprime cette dernière opération, on soufre la laine et on la dégorge légèrement dans un bain d'eau fraîche; mais, pour certaines couleurs, ce dégorgeage ne suffit pas, il faut le faire à l'eau chaude pour suffisamment désoufrer le blanc.

Les laines ensimées filées en écheveaux, pour draperie ou tissus quelconques de moyenne ou basse qualité, se dégraissent encore en second avec les mêmes lessives employées pour le désuintage. 2 kil. de bonne potasse d'Amérique suffisent pour 100 kil. de laine, et le bain doit être élevé à la température de 30 à 35° Réaumur, et ainsi un quart d'heure de manœuvre incessante aux lissoirs suffit ordinairement pour 10 à 15 kil. laine à la fois. On lève, on trempe, lave, pose, relave, et bat avec soin immédiatement. On doit modérer convenablement cette lessive. Dans une teinturerie en coton, un ouvrier mit un bonnet ou un boujaron de laine dans la lessive pour débouilli ordinaire de grands teints à vase clos; le lendemain il cherchait inutilement; il supposait un vol, tandis que simplement le tout avait été dissous. Il faut pour les lavages en général une eau vive, abondante, pure et courante, pour assurer de bonnes manœuvres au lavoir, ces manœuvres étant, on le répète, d'une importance fondamentale sous plusieurs rapports pour la réussite de toutes les teintures. A la dernière manœuvre l'eau doit sortir parfaitement claire des paniers. Si après ce dégraissage on remarquait que les laines en totalité ou en partie soient restées un peu grasses ou sales on doit donner de suite un nouveau dégraissage sans hésitation, mais proportionné et ordinairement plus faible, avec mêmes manœuvres et mêmes soins. Il vaut même mieux opérer ainsi en deux fois pour des laines très grasses par l'huile qui y a été ajoutée pour l'ensimage (1) (le teinturier doit connaître cette composition), que d'une

(1) Composition pour l'ensimage des laines (vol. 10, 3e cahier, n° 5051) : 10 kil. huile d'olive claire, non verte et épaisse, 10 kil. eau, dont on prend d'abord ce qu'il faut pour dissoudre 5 hecto. de potasse, et dans le reste 2 hecto. savon blanc et 1 kil. urine. Ce mélange ne doit pas être fait à une plus forte chaleur que 38 à 40°, après quoi on verse ces dissolutions en agitant sur

seule fois par une forte lessive qui peut attaquer la laine mêlée moins grasse ; l'huile ainsi étant assez inégalement répartie, la laine très grasse ne serait pas altérée, mais celle moins ou non grasse n'étant pas protégée pour ainsi dire par l'huile subirait directement l'action de la lessive alcaline, et en serait inévitablement altérée. Le savonnage moyennement se fait dans la proportion de 10^k à 12^k5 de savon blanc par 100^k de laine en toison, en écheveaux ou en pièces. En opérant en deux lessives plus faibles on est à l'abri de cet inconvénient.

La laine qui doit être teinte en écheveaux, pour certains tissus variés de couleurs, ou pour tapisseries, broderies, etc., en sortant de la filature contient souvent encore un peu de suint ou de graisse naturelle outre l'huile qui y a été mise ; on doit composer le dégras de manière à enlever l'un et l'autre quand cela arrive, sans cela la teinture serait infailliblement inégale, plaquée, et peu solide par places; l'huile de l'ensimage étant d'ailleurs assez inégalement appliquée peut contribuer même seule à ces taches, à ces *bringeures*, Jusqu'à un certain point cette huile n'est pas précisément nuisible dans la plupart des teintures ; mais c'est l'inégalité de son application qui devient une cause constante de perturbation dans les diverses opérations et manœuvres des procédés de la teinture ; cette huile con. court au contraire dans des proportions convenables à fixer les bases des mordants, et c'est précisément le but principal du dégraissage au savon qui répartissant également bien cette huile, fait peu à peu un bain homogène dans lequel la laine, plongée suffisamment longtemps, s'imprègne uniformément, et fait abandonner tout l'excédant qui resterait nuisible à la teinture ; car il est évident qu'ainsi il reste de l'huile unie ou combinée à la laine.

A cette considération aussi on voit que le bain de savon, à cette

les 10 kil. d'huile. Si on n'avait que de l'huile vieille, forte et épaisse, on diminuerait un peu les proportions et celle de la potasse, et on mettrait plus d'urine.

Le liquide qui résulte de ce mélange doit ressembler à de la fleurette sans dépôt. Il faut le battre toutes les fois qu'on l'emploie. Il ne peut se conserver bon pour l'ensimage que quinze à vingt jours. Il faut en employer 30 p. 100 du poids de la laine. Avec cette composition, il faut faire filer la laine à un demi quart plus fin qu'avec de l'huile ; ainsi la laine qui aurait été filée aux 7/4 devra être filée aux 7/4 et demi avec la composition. Il faut aussi compter que la composition rend 3^k à $3^k,5$ de poids de moins par drap que l'huile seule, mais plus uniment. Ainsi une chaîne qui pèse 16 kil. en huile, ne devra peser pour la même attache et le même nombre de fils que 14 kil., et conséquemment demande au moulin 1 kil. à 1 kil. 1/2 de plus par drap en *composition* qu'à l'huile. Cette composition doit coûter au plus 80 cent. le kil. Le teinturier doit connaître cette composition.

époque des opérations préalables que doit subir la laine pour être bien teinte, est bien préférable et même est seul efficace pour bien apprêter la laine, une lessive caustique ou seulement de carbonate de soude en dernier expose plus à ne pas laisser dans la laine les proportions de graisse et d'huile qui sont rigoureusement nécessaires à sa constitution et à sa teinture. Les corps gras en très faible proportion jouent ici un rôle très important dans les combinaisons définitives que le teinturier a pour but de former.

Dans quelques circonstances un simple bouillon de la laine avec le son la prépare convenablement bien, par exemple pour la cuve à bleu, où nul mordant métallique n'est en présence pour constituer ces oléates, etc., qui sont la base des autres teintures, des couleurs dites adjectives. Un simple *échaudage* suffit même quelquefois.

On a vu, § 84, qu'une sorte de laine surge n'a donné que 41,2 p. cent de laine pure.

III. ÉBROUAGE ou ÉBROUISSAGE.

Signe D.

§ 238.

Les laines en écheveaux désuintées et dégraissées comme il vient d'être indiqué dans les paragraphes précédents se gardent ensuite sèches ; mais au moment de leur faire subir une opération de teinture il faut dans ce cas les imbiber, les mouiller convenablement ; on se contente souvent de les lisser dans de l'eau chaude, mais cela ne suffit pas toujours pour qu'elles puissent prendre également bien, et l'opération désignée sous le nom d'*ébrouage* se fait principalement dans ce but, en même temps qu'elle peut aussi dégager les dernières parcelles de substances graisseuses et huileuses qu'auraient pu laisser les deux opérations précédentes. Ces opérations ne se subdivisent ainsi que dans les ateliers où l'on tient strictement à la perfection du travail, comme à quelques égards dans la manufacture des Gobelins.

L'ébrouage de la laine en écheveaux s'y pratique ainsi : Dans une quantité d'eau pure suffisante, 3 à 4 seaux, ou 30 à 40 litres par kil. de laine, on met pour chaque moche de 5 kil. de laine une à deux poignées de son ; lorsque l'eau commence à bouillir et que les laines ont été passées sur les dix lissoirs on les y abat et lisse durant à peu près quinze minutes ; on n'écume pas ce bain.

Si on mettait trop de son, la laine se ternirait, se salirait de son blanc. Cette opération préliminaire s'exécute pour la plupart des

teintures, pour seulement la mouiller ou l'imbiber. On la fait de même après un mordant trop sec. Elle agit dans ce cas comme *dégorgeage*.

Lorsque la laine est parfaitement bien dégraissée, bien nette, il suffit quelquefois de la lisser de la même manière quelques *tours* seulement dans de l'eau chaude ou bouillante très pure ; ou quelquefois un peu alcaline ou un peu acide, selon l'état opposé du bain qui doit suivre ; par cette manœuvre elle s'imbibe très bien, et lorsqu'on la présente ensuite ainsi, soit 1° à la cuve à bleu, soit 2° à un mordant, 3° à un bain astringent, ou 4° à une composition pour un pied, un fond quelconque, elle ne flotte pas, elle s'enfonce immédiatement, quoique égouttée ou torse chaude, elle se pénètre, s'imbibe, prend bien et ne tache ni bringe pas si facilement ; la manœuvre aide d'ailleurs incessamment à cette imbibition uniforme dans le nouveau bain. Malgré même de bons dégraissages la laine en écheveaux prendrait difficilement une teinte unie sans cette précaution, mais les dégraissages et même le simple ébrouage mal faits, en général contrarieraient plus ou moins la teinture, soit pour les laines en toison, en fil ou en pièces.

On secoue seulement un peu les laines aux lissoirs après l'ébrouage pour en faire tomber une partie du son, mais on ne les lave pas avant le *bouillon* ou mordant.

§ 239.

Les laines en écheveaux bien dégorgées s'ébrouent encore après un dégraissage ; ainsi, pour quelques teintures, on les lisse dans un bain de carbonate de soude à 1/2 degré environ de l'aréomètre de Beaumé, et à une température de 30 à 35 degrés Réaumur, pendant vingt-cinq à trente minutes quand on opère en grand ; et en cinq à six minutes en petit ; puis on les rince à l'eau courante et les égoutte. On les ébroue encore ainsi :

Ébrouage. Dans une quantité d'eau convenable, 20 seaux (1), pour

(1) Le seau était anciennement estimé une mesure de douze pintes :

La pinte (48 pouces cubes)		= 0 litre,931
La chopine		0 ,466
Le demi-setier		0 ,233
Le muid	288 pint.	
La barrique	240	
La feuillette	144	
La velte ou le setier	8 ou 75	
Le pot	2	
2 pintes		= 1 ,863
100 pintes		= 93 ,132

On fixe ici le seau à 10 litres ou le décalitre.

les immerger à l'aise on met 5 hect. alun par 5 kil. de laine; on fait bouillir ce bain seul cinq minutes, on tire ce bain clair dans une tine convenable de grandeur, ou dans une barque ordinaire; on place, selon les soins connus, dans un panier d'osier à claire-voie les pentes de laine un peu pressées; cette corbeille est de dimension pour bien entrer et s'ajuster dans la barque, et l'emplir; alors on place le tout dans ce bain tenu à 70° R., on immerge bien les laines, les presse, foule et tourne une ou deux fois pour tout imbiber également, et on les laisse tremper couvertes du bain pendant quelques heures; deux à trois heures suffisent; en les retirant on les rince de suite à l'eau courante; cet ébrouage n'est pas considéré comme mordant; le mordant d'alunage des laines se fait au bouillon (Voyez § 245).

IV. BLANCHIMENT (1).

Signe ב.

§ 240.

1° *Laine en toison.* L'industrie n'utilise pas spécialement la laine en toison parfaitement blanchie; il serait inutile de faire ce blanchiment complet avant de filer; le travail des machines, et surtout l'ensimage nécessaire tendent simultanément à l'altérer, le salir; aussi pour la grande fabrication des lainages on ne produit jamais de *blanc à fleur* sur la laine en toison; mais cet article est quelquefois nécessaire pour quelques petits objets de mode de luxe dans lesquels on tient à avoir la laine d'un blanc parfait. Pour l'obtenir on fait subir un ou plusieurs légers savonnages successifs à la laine et on la passe à l'acide sulfureux liquide en alternant les opérations; l'exposition sur le pré aide aussi à perfectionner ce blanc, mais jusqu'à présent le chlore ni les hypochlorites n'ont pu être employés à cet usage.

En récidivant les opérations on peut parvenir à rendre la belle laine aussi blanche que la neige, mais elle perd toujours en cet état un peu de sa force. La laine de la chèvre, à Cachemire, se blanchit avec une préparation de farine de riz.

2° *Laine en écheveaux.* Lorsque cette laine est destinée à être mise de blanc parfait, ou lorsqu'on a besoin de cet article, il est bon de choisir les belles qualités qui en général réussissent mieux; on doit dégraisser en conséquence par le savon blanc; l'exposition aux vapeurs du soufre et plusieurs savonnages sont nécessaires; avec de

(1) Voyez aussi le *Manuel du blanchisseur*, par Julia de Fontenelle.

très belles laines on peut réussir à les blanchir sans les altérer par un ou deux soufrages et savonnages au plus, tandis que des laines communes, même après quatre opérations semblables, ne sont pas encore aussi blanches. Les opérations pour le blanchiment de la laine en écheveaux se rapportent, se confondent avec celles de la laine tissée, qui subit les mêmes opérations qu'on va décrire pour cet article, le plus important.

Il est singulier que l'oxygène blanchisse, *enlève*, *ronge les couleurs* selon quelques chimistes, quand précisément le blanc est reconnu, par les physiciens, être la réunion de toutes les couleurs.

3° *Laine en tissus, en pièces.* Dingler indique le procédé suivant pour blanchir les étoffes de laine drapées, pour frises, molletons, castorines, flanelles, etc.; 1° blanc à l'acide sulfureux; 2° savonnage : 100 litres d'eau, 3 kil. savon de Marseille, 0,500 à 0,750 ammoniaque caustique. Cet alcali, cette composition ont la propriété de dissoudre les matières grasses, d'éliminer entièrement les traces de soufre et permettent alors d'azurer plus aisément.

Il est difficile d'obtenir sur la laine un aussi beau blanc que sur le coton ; cependant avec le choix indiqué et les précautions convenables on peut arriver à un blanc de neige, de cygne, de lys, ne laissant rien à désirer. Les terres à foulon et la terre de pipe (argile smectique) sont des combinaisons natives d'alumine; cette terre les constitue principalement. Leur couleur est due à des oxydes métalliques qui ne laissent pas de salir et colorer les étoffes en dégras ; ces couleurs, quoique très faibles, sont difficiles à détruire : pour les étoffes qui sont destinées à un blanc parfait on doit éviter ce mode de nettoyage, et, quand il faut les feutrer, n'employer que le savon blanc dès les premières opérations; mais pour le blanc ordinaire on n'en fait pas de différence. On doit éviter aussi le contact des ustensiles de bois, surtout pour la manœuvre des étoffes soufrées. Pour les étendre on se sert de barres, de chevillons et de chevillettes formés de tubes de verre creux assez forts et de diverses grosseurs, dans lesquels on introduit des baguettes de bois très dur qui les remplissent convenablement; on y coule de la résine fondue pour les joindre et les fixer, et de plus on ferme et arrondit à la lampe à émailleur les deux extrémités avec précaution comme celles d'un tube plein (1). Toute barette de bois serait bientôt éraillée, effilée, velue par l'effet des alcalis et surtout par l'exposition au soufroir, et dès lors accroche-

(1) Pour quelques articles spéciaux, et pour ne pas trop étendre ce chapitre, on peut se reporter à cet égard aux ouvrages de : Julia de Fontenelle, *Art du blanchisseur* ; Persoz, *Traité des toiles peintes* ; Vergnaud, *Manuel du teinturier* ; Thillaye, *Manuel du fabricant d'indiennes*.

rait et déchirerait les laines pendant les manœuvres. L'emploi des baguettes en métal aurait encore de plus graves inconvénients. Les barres des civières, ou seulement quelques châssis, se font de même pour poser les laines ; quelques tinettes doivent aussi être en verre ; de grands ballons, capsules, ou tout simplement les fortes cloches de jardiniers, sont encore les plus convenables pour ce service et pour quelques mordants ; des tables couvertes d'une grande feuille de verre ou de glace seront plus faciles à faire que des civières à barres.

L'action du foulon et des argiles, ou de l'alumine, tend à leur faire absorber l'huile avec laquelle elles forment une sorte de savon en partie soluble dans l'eau, à dégraisser ainsi le tissu laineux, mais surtout à en déterminer le feutrage ; le mouvement résultant de cette pression, de ce battage, de ce mouvement par la machine, oblige les filaments à s'entrelacer, ce à quoi d'ailleurs leur contexture particulière les prédispose, de sorte que peu à peu le tissu, d'abord clair, lâche, mou, transparent, mince et large, se remplit, se resserre, s'affermit, s'épaissit, se fortifie et se retrécit. Il acquiert plus de solidité ; il ne peut plus s'effiler sur les bords en le coupant, et de ce moment, après le feutrage parfait, est plus convenable à former un vêtement chaud, propre et durable. On sait qu'on fait même des étoffes de laine sans tisser et au moyen du feutrage seul.

Dans l'opération du dégraissage et du foulon des étoffes légères destinées à subir la teinture on a pour but en même temps d'enlever les substances grasses, huileuses, etc., naturelles ou additionnelles à la laine, et celles qui lui sont ajoutées dans les opérations qu'elle subit pour passer de l'état de toison à celui de tissu et qui contrarieraient les affinités dans la teinture ou seulement salissent l'étoffe.

Les substances céreuses, résineuses, gommeuses, que contient la soie, et les substances celluleuses (1), etc., du coton, du lin et du chanvre doivent aussi être éliminées avant la teinture par des opérations analogues et équivalentes.

Le dégraissage par le lait de chaux convient mieux à des laines qui doivent rester blanches qu'à celles qui doivent être teintes, cet alcali et ses sels formant une combinaison plus ou moins intime et insoluble avec les substances graisseuses, huileuses, et qui dès lors restent plus ou moins engagées dans les laines, les rendent poudreuses, sèches, dures, tenaces, *mordantes* après l'opération, malgré l'action de l'acide chlorhydrique et les meilleurs lavages, et ces sels de chaux sont contraires à beaucoup de teintures.

Pour un blanchiment parfait, les alcalis caustiques sont néces-

(1) Contenant de la *cellulose*.

saires, mais leur activité, leur énergie doivent être dirigées avec adresse, modérées convenablement et réglées enfin avec beaucoup d'attention : il suffit d'un dixième de degré en excès pour dépasser la force nécessaire et utile, car elle tend à attaquer, détériorer, corroder et même dissoudre la laine : mais enfin ces dissolutions d'alcalis caustiques, potasse, soude et ammoniaque convenablement étendues et dilutées, opèrent parfaitement bien et toujours plus efficacement que les carbonates ; ils amènent et produisent la saponification immédiate, qui ne peut avoir lieu par les carbonates ; les laines bien traitées par ce moyen conservent toutes leurs qualités et sont plus faciles ensuite à amener à un blanc parfait, au moyen du savon blanc, de l'alumine et du soufrage.

Les tissus de laine se contractent, se tourmentent, se déforment, s'agglomèrent, se crispent, se feutrent, se tortillent par une trop forte chaleur, qu'il faut donc éviter pendant les dégraissages, ou combattre autant que possible, et pour cela il est bon de manœuvrer les pièces sur des trinquets, et de les y tenir suffisamment serrées et tendues pendant les opérations, outre qu'on favorise ainsi l'uniformité d'action des bains.

La plus haute température des bains de dégras ne doit donc pas dépasser 50 à 55° C. pour les laines en suint, 60 à 65° C. pour celles en écheveaux, et 70 à 75° C. pour celles en tissus (1).

On se sert pour le passage des machines ordinaires à foularder et à mater, et les cuves sont garnies au fond, au niveau du bain et à diverses hauteurs, de rouleaux, pour tenir et diriger les pièces, les tendre sans plis dans le lissage aux bains de lessive, etc.; il faut aussi une certaine pratique pour entretenir uniformément la force détersive des bains, à mesure que les pièces y passent pour rendre leur action bien égale sur toute une partie de pièces suivies sur les mêmes *avances*.

Comme pour les laines en écheveaux, pour opérer avec prudence, surtout sur des tissus fins, des chalis, des mousselines-laines, des cachemires et autres articles de prix, il vaut mieux généralement donner plusieurs lessives et savonnages faibles et progressifs qu'un seul fort; entre chaque on doit lisser et dégorger à l'eau chaude, dont il faut presque une source dans un grand établissement de ce genre ; on doit à cet égard prendre toutes les dispositions pour en avoir constamment beaucoup et chauffer avec les tuyaux de divers foyers avec toute économie. Pour cela, les appareils chauffés à la

(1) Voyez un mémoire de M. Greau aîné, inséré dans les *Annales de la Société Polytechnique-pratique* (1835, n° 15, 3e année).

vapeur ingénieusement appliqués sont certainement les plus commodes et les moins dispendieux.

Par ces opérations successives bien faites, les laines parviennent à un degré de netteté, de pureté suffisant pour la plupart des teintures ; mais leur blancheur n'est pas parfaite, et si elles sont destinées à rester blanches, blanc ordinaire, 3e, 2e ou 1re qualité, en blanc de neige, alors d'autres opérations sont encore nécessaires.

De même aussi pour quelques couleurs claires, vives et de grand prix, un blanc de neige est nécessaire avant la teinture, et, pour l'obtenir, on continue ainsi par l'opération du soufrage qui s'alterne aussi avec les savonnages. En dernier, on dégorge du savon par un bain d'eau tiède ou chaude.

Pour quelques étoffes, on termine ici les opérations du blanchiment ; je conseille d'employer, comme le font les Shettys (Indiens), après ce premier blanc, une exposition au vétyver, pour les étoffes qui doivent être livrées aux marchands, afin de les préserver des teignes ; l'odeur forte de cette racine suffit pour les faire mourir ou les chasser. Ceci concerne l'apprêteur. On rappelle ici que les étoffes blanches absorbent moins les odeurs et réfléchissent plus de calorique que les étoffes noires.

V. SOUFRAGE.

Signe ש.

§ 241.

C'est l'acide sulfureux gazeux ou liquide qui sert le plus ordinairement pour compléter le blanchiment des laines comme celui de la soie.

Pour cette opération par le gaz sulfureux, voici comme on procède :

Il suffit d'étendre 1° les laines en toison sur des claies en tissus de verre, ou plutôt sur des plateaux de verres à vitres convenablement ajustés sur de fortes tables ; 2° en écheveaux sur des lissoirs de verre ; 3° en pièces sur des châssis construits comme il a été indiqué déjà, de les placer dans un local pouvant se fermer hermétiquement et d'y brûler du soufre. Voici bien l'idée première, mais qui a besoin de modifications, pour une réussite complète de l'opération.

L'action directe du gaz sulfureux a quelques inconvénients, à cause des impuretés que peut contenir le soufre, et des taches qui en peuvent résulter ; pour s'en garantir, on enveloppe la principale partie du foyer de grosse toile qui tamise ou filtre pour ainsi dire la vapeur ; on doit fondre et couler le soufre une seconde fois

pour l'épurer. Il faut éviter dans sa combustion tout fumeron qui puisse noircir.

Quelques fabricants estiment qu'il ne faut qu'un kil. de soufre pour 100 kil. de laine ou de soie ; cela ne peut suffire pour un beau blanc ; on doit compter à chaque soufrage 1 kil. et demi à 2 kil. Quelques laines exigent même 2 kil. à 2 kil. et demi.

Il y a aussi quelques précautions à prendre pour que le soufre en combustion ne s'éteigne pas une fois le soufroir fermé, et pour qu'un courant convenable porte le gaz blanchissant dans toutes les parties à la fois du soufroir ; les laines et les tuyaux de gaz doivent être disposés de telle sorte pour faciliter à la fois l'émission et l'action uniformes du gaz sur toutes les parties des laines exposées non tassées sur les plateaux, lissoirs ou châssis, civières de verre.

Les laines doivent être placées humides dans le soufroir ; si elles étaient sèches, on s'exposerait à les brûler, les tacher et mal blanchir ; on lute le bas des portes, etc., avec de la terre glaise et des bandes de papier en collé.

On laisse exposées les laines environ dix heures ; de sorte que, compris la manœuvre, l'évent du soufroir, etc. ; on compte douze heures pour chaque opération du soufrage. Mal désoufrée la laine prendrait mal la teinture. En dégorgeant les laines dans un bain trop chaud, on détruit une partie de l'effet du soufrage ; le blanc primitif se ternit, il faut opérer le dégorgeage, le désoufrage à l'eau fraîche ou à l'eau tiède. La laine doit rester un peu acide pour un beau blanc ; il en est de même pour le blanc par le chlorure sur le coton ; un alcali ou un savonnage font reparaître une partie de l'écru, comme ils remontent et font reparaître certaines couleurs solides *virées* ou même blanchies par un acide. On donne un savonnage léger et on expose une deuxième fois au soufre pour un plus beau blanc ; on va même quelquefois jusqu'à trois en dégorgeant et lavant entre chaque. Il faut opérer avec intelligence en toutes ces parties pour 1° rendre l'action du gaz uniforme et complète, 2° ne pas brûler du soufre en pure perte, 3° ne pas endommager l'étoffe.

On peut, par les mêmes procédés, rendre blancs comme la neige la soie, la paille, le crin, les cheveux, le bois, etc. Le plaqué en bois blanc de neige serait une acquisition précieuse pour l'ébénisterie. On a réussi à blanchir le bois de sapin comme le lin et le chanvre mieux encore que par l'acide sulfureux, au moyen de lessive, du chlore, du pré et de l'acide sulfurique, en feuilles minces, il procure ainsi un placage rare et de luxe. L'éther dissout la résine de ce bois.

Construction du soufroir. La construction d'un soufroir ne présente rien de particulier; c'est une espèce d'étuve spéciale à cette opé-

ration et proportionnée aux travaux de la teinturerie ; on la garnit de paires de rampes, sur deux ou trois rangs, distants l'un de l'autre un peu plus que de la longueur des laines en écheveaux, et mobiles, sur lesquels se posent les claies, les lissoirs, les cadres, où se rangent les laines ; pour égaler en masses la répartition des vapeurs sulfureuses aux quatre coins sur le sol on place de petits fourneaux pour la combustion du soufre vis-à-vis une très petite ouverture pour alimenter d'air le foyer, et au-dessus des petits tuyaux en terre cuite pour diriger l'expansion du gaz sulfureux à diverses hauteurs et le plus uniformément possible à mesure de sa production ; pour cela on doit percer de place en place ces tuyaux de très petits trous et à des hauteurs convenables, et ne laisser toujours que de petites embouchures, afin que le courant soit moins lent. Il y a à la partie supérieure une soupape pour dégager le gaz après l'opération. On met aussi quelques grosses enveloppes humides autour du foyer, comme on l'a dit, et on prend toutes précautions pour éviter qu'il se forme de la fumée et de la suie ; on ne met qu'un peu de cendres au foyer et on allume avec du soufre mince les morceaux concassés et soutenus convenablement sur des doubles claies en gros fils de verre.

Le soufrage des draps exige quelques précautions particulières ; il faut un peu plus de temps, et si on faisait la combustion du soufre avec trop de rapidité il se produirait de l'acide sulfurique qui corroderait le drap ; il est même assez difficile d'éviter entièrement la moindre partie d'un tel effet. L'acide sulfureux blanchit effectivement, tandis que l'acide sulfurique noircit.

Pour les pièces destinées à l'impression sur blanc ou sur teinture on est obligé de griller ou flamber les pièces pour détruire les filaments de duvet qui nuiraient à l'impression ; cette opération se fait par un appareil spécial inventé par Descroizilles et qu'on alimente par l'alcool. Après l'opération on lave avec soin, on lisse, sèche, calande. Moyennement 5 kil. de soufre sont nécessaires pour blanchir 20 pièces ; on les laisse exposées dix heures environ, on les met au soufroir humides et seulement bien égouttées comme pour les écheveaux.

Au sortir du soufroir on les passe au baquet à l'eau froide qu'il est nécessaire de renouveler souvent, ou mieux encore on les lave en pleine eau courante. Si on mettait au soufroir les pièces sèches elles blanchiraient mal et même s'altèreraient. En tassant en masse des étoffes soufrées elles blanchissent encore par réaction.

L'emploi de l'acide sulfureux, liquide très étendu d'eau, pour le blanchiment des laines et de la soie a été essayé, mais il présente un grave inconvénient pour les ouvriers qui le respirent, et qu'on

ne peut éviter qu'en partie en opérant en plein air et en perdant du gaz. Le blanc est moins pur que par l'exposition au gaz sulfureux.

Au moyen de l'acide sulfureux liquide on peut, après le désuintage à tiède et le savonnage, blanchir à fleur la laine sur le dos même du mouton vivant sans lui être nuisible; on peut même, jusqu'à un certain point, blanchir des poils de couleurs sur un cheval, un chien, etc.

C'est par l'eau dont l'étoffe doit rester imprégnée qu'elle absorbe le gaz sulfureux et que l'action blanchissante commence. Le blanchiment par l'acide sulfureux liquide, malgré ces inconvénients, se pratique dans quelques ateliers.

On prépare l'acide sulfureux en calcinant ensemble du sulfate de fer et du soufre.

1k5 de sulfate de fer pur et 1k de soufre donnent 340 litres de gaz sulfureux à 0° et 0°,76 pression, et qui saturent 79 litres d'eau. Mais il est bien plus simple et plus économique de l'obtenir par l'action de l'acide sulfurique sur un métal ou même, quoique moins pur, sur la paille, sciure de bois, copeaux de sapin, charbon de bois, etc. On l'emploie à 28 ou 30 degrés de température. A 20°, pression ordinaire, l'eau en dissout 43 volumes, ou 37 fois son volume, qu'on en élimine toute par l'ébullition; marquant 2 à 3° Beaumé, liquide, il est ainsi convenable au blanchiment. *Dumas*. Toutefois les procédés du blanchiment des tissus de laine varient beaucoup dans les ateliers, d'abord en raison des nombreuses variétés de ces étoffes, de ces tissus, et puis des qualités de laine et de mélanges d'autres substances textiles; ces procédés sont encore plus variés que les compositions d'étain.

RÉSUMÉ DES OPÉRATIONS DE BLANCHIMENT.

§ 242.

Ancienne méthode.	*Nouvelle méthode.*
1° Trois passages au carb. de soude.	1° Trois passages au carbonate.
2° Trois soufrages.	2° Trois soufrages.
3° Quatre passages au savon.	3° Un savonnage.
Opérations croisées et alternatives.	

Ingrédients pour cent pièces :

150 kil. sous-carbonate de soude.	136 kil. sous-carbonate de soude.
30 kil. soufre.	75 kil. soufre.
80 kil. savon.	45 kil. savon.

VI. AZURAGE.

Signe, ט.

§ 243.

Pour l'azurage, on se sert maintenant du carmin ou acétate d'indigo, d'indigo soluble, un peu d'hydrate d'alumine et de savon.

On fait d'abord le bain faible de savon, et on y ajoute la quantité convenable d'indigo mêlé d'un peu d'hydrate d'alumine, qui ne sont réellement qu'en suspension dans ce bain; on lisse vivement à tiède. On le fait aussi par la *distillée* (locution d'atelier), sulfate d'indigo.

On se sert aussi quelquefois d'un sel de cuivre bleui ou exalté par l'ammoniaque.

Pour une teinte violette rose, on se sert de la cochenille ammoniacale; pour une nuance rouge, d'un peu de carmin.

Les Indiens imprègnent les tissus de laine d'infusion de vétyver lors de l'apprêt, et placent de cette racine dans les plis des étoffes et les caisses d'expédition. On ne peut trop recommander ce soin à nos apprêteurs, du moins pour la conservation et les expéditions lointaines des châles et de quelques autres tissus fins de grand prix.

CHAPITRE V.

INGRÉDIENTS DES TROIS CLASSES.

DE LEUR TRAITEMENT PRÉALABLE, EN GÉNÉRAL.

SECTION Ire.

I. AGENTS CHIMIQUES.

§ 244.

Tous les agents introduits dans les opérations de la teinture doivent préliminairement être dissous, et même, lorsqu'il faut plusieurs dissolvants pour y parvenir, l'eau doit toujours en être le principal. Les acides, les alcalis, les sels purs, liquides hydratés ou anhydres concentrés ne peuvent entrer ainsi dans aucune composition tinctoriale.

Tous les agents chimiques, on l'a indiqué à chaque paragraphe, ont leurs dissolvants; mais cette condition d'un dissolvant parfait n'est pas encore suffisante; il faut, de plus encore, qu'il ne puisse agir d'une manière nuisible lors de son application sur la substance

textile, et le sel doit alors être, en définitive, soluble aussi dans l'eau, qui seule peut adoucir, mitiger convenablement, neutraliser, en partie du moins, leur action toujours trop énergique, lorsqu'ils sont à l'état de pureté et de concentration parfaites. Ainsi, par exemple, l'eau ne dissout pas l'acide stannique, mais la potasse le dissout; puis alors, ainsi combinés, ils sont solubles dans l'eau.

Il n'y a aucune exception à admettre dans les compositions de la teinture. Il faut, en dernier résultat, que la composition chimique telle qu'elle soit puisse se dissoudre ensuite dans l'eau pure, ou au moins dans une eau acidulée ou alcalisée à un très faible degré, de manière enfin à pouvoir être appliquée facilement, et sans être susceptible d'altérer d'une manière quelconque l'étoffe qui doit y être immergée pour quelque opération de la teinture.

Si la dissolution ne peut avoir lieu, ou ne peut se maintenir qu'à un certain degré de concentration, il faut que les dissolvants, dans un état moyen de concentration, soient tout à fait sans action nuisible sur la substance textile. Il convient de préférence qu'ils soient volatils. Tels sont, en effet, seulement les dissolvants préférés généralement, quand cela est possible, pour intermédiaire des combinaisons de la teinture, les acides acétique, sulfhydrique, puis l'ammoniaque, le chlore. Quoique dans plusieurs combinaisons ils restent aussi très fixes, toutefois ces agents concentrés ne conviennent pas tous sans exception, et ne sont pas sans action à l'égard de toutes les substances textiles.

Par exemple, pour filtrer de l'acide sulfurique concentré, on se sert de verre pilé et d'amianthe. Tout tissu serait plus ou moins corrodé.

Mais, en effet, comme ce degré de concentration des bains, des dissolutions des agents chimiques, n'est presque jamais nécessaire en teinture, et que d'ailleurs, quand il le faut, on y supplée, y remédie par des bains convenablement mitigés, affaiblis, et qu'on répète plusieurs fois pour équivaloir, en plusieurs bains moyens, à un seul fort; on élude ainsi cette difficulté dans la pratique. Il n'est pas indifférent de tenir compte de l'état de la dissolution; car on remarque aussi que, pour l'application des mordants, il convient en général qu'ils soient neutres; mais, dans quelques circonstances, il est préférable qu'ils soient en sous-sels, et, dans d'autres, en sursels, acides ou basiques.

En impression des tissus, ces applications immédiates de bains forts sont plus fréquentes; les dissolvants volatils sont prescrits, et quelques compositions applicables en teinture ne peuvent l'être en peinture des étoffes, et *vice versâ*. L'alcool, l'éther, les huiles sont employés aussi comme dissolvants dans quelques rares circonstances.

Toute composition chimique constituée de ce genre est admissible et *utilisable*, sitôt que l'eau, sans la détruire, la modifier, l'altérer, peut servir d'intermédiaire à son application, à sa combinaison avec une étoffe.

On pulvérise quelquefois des sels facilement solubles, dans le but unique de faciliter l'homogénéité du bain à froid, lorsqu'on veut rectifier on renforcer un mordant par exemple, et que les proportions empêchent d'y ajouter en même temps de l'eau; mais, en général, cette pulvérisation des agents chimiques solubles est tout à fait inutile et serait plutôt nuisible pour leur prompte dissolution.

II. SUBSTANCES SECONDAIRES.

§ 245.

On doit pulvériser ou seulement concasser grossièrement, selon leur différent degré de solubilité et la facilité de l'extraction de leur principe astringent soluble, les diverses substances organiques qui le contiennent, la galle, le myrobolan, le cachou, etc. Des usines spéciales sont consacrées à ces triturations en grand. Il suffit alors d'en faire une infusion ou une décoction dans l'eau tiède ou bouillante, de tamiser, pour n'employer toujours qu'un bain très clair; cet article se complète par ce qui a été dit, § 182, VI, sur l'engallage.

Quoique la gomme et l'alun soient solubles dans l'eau, quelques opérations exigent qu'ils soient aussi pulvérisés pour bien agir dans des compositions épaisses, visqueuses, très concentrées, afin de n'y pas ajouter de liquide qui modifierait les proportions relatives voulues quand on veut les rectifier.

Lorsque les huiles doivent être introduites dans les apprêts, il suffit de les émulser au moyen des alcalis, dans des proportions telles, en général, que l'alcali puisse en être facilement séparé, ce qui est secondé d'ailleurs, lors de l'application du mordant, par les doubles affinités, la double décomposition qui en résulte.

Le petit nombre de substances secondaires qui ne sont pas solubles directement dans l'eau le deviennent à l'aide de quelque agent chimique, et dès lors les premières conditions sont remplies indirectement, et on les traite de même.

Les huiles volatiles, les essences, l'alcool sont employés pour dissoudre les résines, quand celles-ci doivent entrer dans les apprêts, et d'après ce qui a été dit à cet article, et ce qui est pratiqué pour la préparation des vernis, etc., ces préparations n'offrent pas de difficultés dans ce sens, telle application qu'on en fasse.

III. SUBSTANCES COLORANTES MINÉRALES, ANIMALES, VÉGÉTALES.

§ 246.

Les mêmes usines triturent, préparent les substances de teinture, l'orpin, la galle, la myrobolan, l'alizari, le curcuma, les bois, etc. Quelques articles viennent du pays où elles sont produites convenablement préparés, le sumac, le quercitron, la garance ; d'autres, par leur nature, par leur état et leur division naturelle, n'ont pas besoin de ce travail, telles sont le kermès, le saffranum, les graines d'Avignon, l'orseille, le cassa, le souroul, la gaude, la sarrette, le capilapodie, etc.

L'indigo doit être trempé, broyé, tamisé par un moulin et des ustensiles spéciaux, et on ne peut trop recommander de soin dans cette préparation pour en tirer tout le parti possible. On le broie humide en pâte (quelques manufacturiers regardent comme indispensable à la parfaite mouture de l'indigo, d'avoir une force motrice capable de donner à la meule une vitesse de 80 à 100 tours par minute) ; à sec, on serait exposé à du déchet, et le travail en est bien plus difficile en grand. Le trempage préalable de quelques jours dans une eau alcaline facilite beaucoup sa mouture.

La cochenille doit être pulvérisée et tamisée à sec. Humide, elle entre trop facilement en putréfaction.

La lacdye doit être trempée, infusée, après avoir été pulvérisée.

La sépia, aisément soluble, se traite comme les extraits.

Les racines, les écorces, les bois, tels sont : 1° le chayaver, le jong koutong, l'atch-root, le noona ver, l'alizari, l'orcanette ; 2° le noona puttay, le tan, le velum, etc. ; 3° le brésil, le campêche, le fustet, le camewood, le bois jaune, le sapan, le santal, le calliatour, etc., doivent être non seulement hachés, varlopés, rubanés, mais bien plutôt écrasés, effilés, pulvérisés.

Les bois de teinture étant formés, en général, de filaments tubulés contenant le principe colorant, il vaut mieux, à cause de cela, les couper transversalement que longitudinalement pour en extraire facilement la couleur.

La préparation des extraits, en général, évite ces travaux aux teinturiers, et, sous d'autres rapports encore, leur présente des avantages réels.

Les substances colorantes minérales, ne s'appliquant pas directement, sont formées par des sels métalliques, par des agents chimiques qui rentrent dans la première classe. En général, les sels usités sont solubles dans l'eau.

Les mêmes exceptions peuvent se présenter dans la nombreuse série des substances colorantes des trois règnes; la chimie offre les moyens de les dissoudre toutes au moyen d'agents simples ou complexes : c'est l'étude de l'application spéciale, principale de cette science; aucune des nombreuses opérations de la teinture ne doit lui être indifférente.

Pour dissoudre les métaux, on les réduit en grenailles et même en poudre, selon les moyens déjà indiqués; on les réduit encore en feuilles ou en fils dans le même but. Pour la composition des couleurs métalliques; on recommande l'étude du Mémoire de M. Frémy, intitulé *Recherches sur les Acides métalliques*, Annales de Chimie, t. LXXXVII, p. 497 à 533. En général, pour faciliter les dissolutions, une grande division préalable des substances est indispensable; pour quelques-unes seulement on peut s'en exempter, tels sont les acides, les alcalis, les sels solides et facilement solubles dans l'eau. Ceux liquides n'ont besoin que d'être *dilutés*.

Toutes les substances organiques doivent être réduites en poudre ou en filaments les plus déliés, et il n'est même pas indifférent de couper ou de scier, par exemple, les bois dans un sens ou dans l'autre. On doit faire fonctionner la hache, et la varlope verticalement, transversalement, de préférence pour une plus grande et plus prompte division de certains bois.

Quelquefois aussi des épurations, des distillations, des dissolutions, des infusions, des décoctions préalables sont nécessaires; le safranum doit être lavé à l'eau courante, jusqu'à ce qu'il ne la colore plus en jaune, avant d'être *amestré* ou traité par l'alcali qui peut en dissoudre la substance colorante rose.

La couleur de la cochenille s'épure par double application. On teint d'abord une étoffe pure très commune; puis on vivifie convenablement cette teinture, et alors on la redissout; on l'enlève à cette laine commune pour la réappliquer pure, vive, sur une autre étoffe riche.

On fait de même dans quelques occasions pour le plus beau nacarat au carthame.

Pour épurer les belles laques de chayaver et de garance, il y a aussi une opération analogue : on distille quelques dissolutions huileuse, alcoolique, acétique, ammoniacale de substance colorante épurée pour réutiliser l'huile, l'alcool, l'acide acétique, l'ammoniaque.

On recommande les filtres tissus de fil fin de platine pour les mordants concentrés, qui détruisent facilement tout filtre de papier, de toile, de jonc, etc., ou auxquels celui de charbon ne peut convenir. Il n'y a aucune exception; tous les agents à introduire dans les opérations de la teinture doivent être parfaitement dissous pour être ensuite

susceptibles d'opérer des combinaisons entre leurs dernières molécules et à l'état naissant; les bains doivent être limpides, quelquefois filtrés avec grand soin, mais toujours homogènes et transparents : ceci s'applique plus particulièrement encore aux substances organiques, dont seulement une partie des principes constituants est soluble.

Les résidus des infusions, des décoctions, etc., des végétaux, de la substance organique, en général, ne sont pas à négliger dans les travaux en grand ; ils peuvent quelquefois fournir encore, à peu de frais, des produits utilisables, comme les résidus du mordant de rouge, par exemple, par l'alun et le sel saturne dont on a déjà parlé ; ceux de garance fournissent le garanceux ; les pieds de cuve à bleu fournissent encore un peu d'indigo étant bien traités, et même un engrais.

Les dépôts de quelques bains colorants fournissent des laques grossières pour les badigeonneurs. Pour l'économie, on doit examiner tous ces résidus. Les résidus de gaude, etc., servent de combustibles.

Il est souvent utile de traiter deux ou trois fois la même substance brute, quoique en poudre, pour en extraire tous les principes utiles ; les derniers bains servent en place d'eau pour de nouvelles décoctions de même substance. Les bois, la gaude, le quercitron, la garance, etc., sont dans ce cas. Les résidus du rocou, après un premier traitement, peuvent aussi fournir un assez bon bain par un second. Un praticien intelligent et économe sait utiliser à propos ces divers bains de qualité inférieure.

L'emploi des extraits heureusement simplifie beaucoup ces détails, mais leur prix ne présente pas encore toute l'économie désirable pour leur donner une préférence absolue dans toutes les opérations de teinture. Ces extraits sont bien commodes à employer, directement solu. bles, la plupart même dans l'eau froide, mais tous à l'eau chaude ou bouillante, ils permettent de bien mieux proportionner et nourrir à volonté les bains colorants pour échantillonnage, et dans bien des cas, sinon dans tous, avec une économie certaine, offrent quelque garantie de plus pour la réussite et une extrême facilité d'épuiser en totalité les bains de teinture de leur partie colorante toute à profit. On a trouvé le moyen de dissoudre directement le charbon et de teindre immédiatement une étoffe. On teint aussi avec la suie, le bistre.

Outre cela, les extraits colorants contiennent moins et généralement très peu, ou même point de substance colorante fauve, et par leur nature en ce sens favorisent éminemment la pureté, l'éclat des couleurs, l'action directe des apprêts et des mordants, et font par conséquent simplifier et quelquefois supprimer les opérations ultérieures dites *altérants*.

Les laques, les carmins solubles, préparés pour les plus belles

peintures à l'aquarelle, à l'huile, à l'essence, peuvent être aujourd'hui jusqu'à un certain point, et dans quelques circonstances, proposées et introduites dans les opérations de la teinture, et surtout de l'impression, de la peinture des étoffes. Ils doivent être signalés comme les agents les plus utiles pour une application directe, et leur préparation en grand avec toute économie offrirait assurément de nouveaux moyens de simplification et de perfectionnement des procédés de la teinture en général.

Malgré le prix où les élèvent cette épuration parfaite, préalable, et leur formation, leur constitution définitive, ils sont susceptibles de quelques applications, en considération de l'extrême petite quantité qui, dans cet état de pureté, serait nécessaire pour colorer beaucoup.

Pour les fixer alors, il suffit simplement que le tissu soit convenablement apprêté et mordanté uni, de les imprimer, puis de les *vaporiser* (1). Il est difficile que ces couleurs puissent contenir en même temps les mordants dans un état convenable pour leur combinaison intime directe et immédiate à l'étoffe, pour pouvoir les fixer solidement sur une étoffe blanchie à fleur, par une simple application et par une forte pression. On n'obtient ainsi le plus ordinairement que des couleurs d'application de faux teint.

Il est utile de remarquer à cet égard que, par exemple, la couleur de la laque de cochenille est éminemment solide et de bon teint, mais que cependant, sans perdre cette qualité inhérente à sa nature, à sa constitution particulière, elle peut, étant mal appliquée, ne constituer sur l'étoffe qu'une fausse couleur, en ce qu'elle n'y sera pas combinée convenablement et qu'elle pourra en être enlevée facilement, soit par frottement ou lavage, sans que pour cela sa couleur soit détruite; ainsi elle est enlevée, elle est dans l'eau de lavage, au lieu d'être sur l'étoffe, voilà tout; tandis que la couleur de saffranum, quoique intimement combinée à l'étoffe et chimiquement composée, se détruit, s'efface, se dissipe entièrement par la seule action de l'air et de la lumière en quelques heures. Il faut donc distinguer la différence de ces deux espèces de fausses teintures; la première n'est ainsi que parce que l'opération de teinture est mal faite, et que la couleur, quoique bonne, n'est que superposée à l'étoffe; et la seconde, parce que seulement la substance colorante elle-même est fausse, quoique l'opération de teinture soit bien accomplie.

De même, l'indigo isolément est toujours une bonne couleur; il ne perd pas sa qualité, ses propriétés naturelles inhérentes, qu'il soit bien ou mal appliqué. Ainsi posé simplement avec de la colle ou par le procédé Favier sur laine en suint, étant réduit en poudre im-

(1) Ou exposer dans l'appareil à vapeur spécial à cet objet.

palpable, ou même encore broyé à l'huile siccative, à l'essence, à la résine, à la gélatine, ou tout autre agent secondaire analogue, appliqué ainsi il n'est jamais combiné et pas encore assez adhérent à l'étoffe pour constituer une teinture solide. Appliqué au moyen de sa dissolution dans l'acide sulfurique, il est encore faux teint, relativement du moins à sa combinaison avec l'étoffe, tandis qu'il est bon teint traité par le sulfure d'arsenic, les protoxydes d'étain, de fer, etc., et dissous par un alcali, selon les procédés de la cuve d'indigo.

On n'insistera pas davantage, pensant qu'il est ainsi suffisamment démontré combien les préparations préalables, et surtout la dissolution parfaite des substances colorantes, sont importantes pour les appliquer d'une manière solide, pour les combiner chimiquement aux étoffes et pour constituer en un mot une teinture.

On va considérer maintenant, dans le même sens et d'une manière générale et succincte, les préparations particulières des ingrédients signalés déjà § 25, agents de teinture, d'après les subdivisions de procédés, en y ajoutant quelques courtes observations relatives à la pratique en grand en chacun de ces articles.

On comprendra bien mieux ainsi, dans les procédés généraux qui suivront immédiatement, la part effective, le but utile de chacune de ces opérations et le sens des formules. Ces notions préliminaires s'appliquent d'ailleurs également à tous les procédés de teinture.

Outre les lavage, désuintage, dégraissage, etc., opérations générales préparatoires que doivent subir les laines, préalablement à toute opération de teinture proprement dite, tous les procédés de cet art, analysés avec soin, offrent plus ou moins ostensiblement ces six subdivisions distinctes : 1° Apprêts premiers, 2° Mordant, 3° Dégorgeage, 4° Teinture, 5° Altérant, et 6° Apprêts derniers.

SECTION II. — OPÉRATIONS GÉNÉRALES.

Pour 1° *Ap.* apprêts premiers : *pied, fonds, astringents, fauve, déblanchi* ;
— 2° *Mt.* mordant, *passage, rabat* ;
— 3° *Dg.* dégorgeant dégorgeage ;
— 4° *Tt.* teinture : 1er *retirage*, 2me *teint* ;
— 5° *Alt.* altérants, *avivage* par alcalis, *rosage* par acides ;
— 6° *Ad.* apprêts derniers pour lustre, cati, pliage, presse, etc.

« En faisant, on apprend à bien faire, et la pratique vaut mieux que la théorie. »
(ZÉNON).

I. APPRÊTS PREMIERS.

Signe, *Ap.*

§ 247.

Les apprêts pour la teinture consistent principalement en un ou

plusieurs bains préalables qu'on donne à l'étoffe pour *fond*, *pied* ou *déblanchi* de la couleur qu'elle doit recevoir; ils se distinguent même quelquefois et se subdivisent en un très grand nombre d'opérations. Par exemple, dans la teinture en coton, lin et chanvre, on compte une vingtaine d'opérations préliminaires constituant les apprêts. Pour la laine, en genéral, les apprêts proprement dits ne consistent le plus ordinairement qu'en un passage au son, ou à l'eau chaude, ou au savon, mais surtout en un bain de décoction de quelque substance astringente, le sumac, le brou de noix, la galle, etc., en Europe; le cassa, le myrobolan, le cachou, etc., dans l'Inde; le gambeer, l'agar, le pei-tseu, l'eum-poé, en Chine, à Java.

A la suite du désuintage, dégraissage, etc., et quelquefois même du blanchiment, du soufrage, on donne, assez généralement du moins pour les couleurs de bon teint et grand teint, ce qu'on appelle les *apprêts*, les bains huileux et les bains astringents. Les *apprêts* comprennent des opérations qui ont pour but essentiel et principal de préparer, d'apprêter les étoffes à recevoir d'une manière plus stable, plus uniforme et plus facile, les mordants, puis la teinture proprement dite; ils consistent en l'application d'huile ou de gélatine, de gomme, de graisse, de fécule, de résine, de tannin, d'acide gallique, etc., et l'émulsion, la dissolution de ces diverses substances doivent toujours être faites avec grand soin pour qu'elles puissent agir avec efficacité. Quelquefois, ces opérations se confondent, se réunissent dans celle même de la teinture proprement dite, ou bien elles ne sont qu'une subdivision toute simple des opérations du mordantage, enfin quelquefois elles en sont complétement distinctes.

On donne très fréquemment un pied, un fond d'un bain astringent qui communique à l'étoffe une couleur fauve légère, nankin, gris blanchet, réséda, etc., proportionnée en intensité à la couleur proposée, et qui contribue non seulement à la corser, mais aussi à fixer déjà bien mieux le mordant, et surtout à en unir, *égaler* l'application, par la propriété qu'a le tannin de se combiner en général très facilement, très avidement avec les bases des sels qui constituent le mordant.

On se contente quelquefois d'*un pied*, au moyen de la substance colorante même qui doit servir à composer principalement la couleur, lorsque cette substance elle-même est astringente.

On fait ainsi ce qu'on appelle un *déblanchi*, même avant le mordant.

On a remarqué que le mordant donné directement sur l'étoffe dégraissée, nettoyée, s'unit moins bien en général, ou même ne peut

s'unir que sur un fond de galle, de sumac, de brou de noix, de cachou, de tan, etc.

Il est évident que ce fond, ce pied, ce déblanchi ne doit pas être d'uue nuance assez foncée pour dominer le teint, sans quoi il deviendrait nuisible souvent et ternirait. Il doit être clair, vif, net; le bain doit être très pur, tiré à clair, filtré même quelquefois, et bien approprié et proportionné à la nuance et au ton de couleur qu'on se propose d'obtenir; car s'il était d'abord trop intense, il nécessiterait ensuite en pure perte, lors de l'échantillonnage, des opérations ultérieures et spéciales pour être éliminé et détruit, ou dissous. Il n'y a déjà que trop de difficultés en général pour bien vivifier et échantillonner une teinture, sans y ajouter encore des agents qui peuvent la ternir, la *charger* inutilement.

On a déjà donné, § 50, et signalé en diverses circonstances les notions essentielles de pratique pour faire cette opération le mieux possible.

Le myrobolan, le dividivi, le dye food, le bablah, le kino, etc., sont employés selon les diverses combinaisons du teinturier, toutes plus ou moins utilement; chaque substance ayant ses propriétés, ses teintes plus convenables dans une composition, et pour un échantillonnage que la grande pratique sait approprier, utiliser convenablement.

Toutes ces substances astringentes doivent être moulues et traitées par l'eau froide, tiède, chaude ou bouillante, selon le degré de solubilité et surtout de pureté du principe utile qu'elles renferment, et les bains doivent être employés de suite. La plupart éprouvent bientôt des altérations qui en changent les produits, et souvent les dénaturent, les décomposent complétement.

Lorsque l'huile entre pour quelque chose dans ces apprêts, elle doit être préalablement divisée, émulsée, dissoute, pour former un bain convenable et commode pour son application à l'étoffe d'une manière bien uniforme. C'est le but proposé en général de cette composition savonneuse.

On ne pourrait jamais remplir le même but en frottant d'huile pure l'étoffe, soit avec une brosse ou par tout autre mode, et cela toutefois ne pourrait se faire qu'un peu moins mal que sur des tissus bien tendus, mais sur la laine en toison et en écheveaux, cela serait impraticable.

On traite l'huile, ainsi qu'il a été dit à cet article, à peu près comme pour faire le savon, par une dissolution alcaline de carbonate de soude, de potasse à 1° au plus, on compose ce qui s'appelle un *bain blanc*, bien homogène, le plus faible possible en alcali, seule-

ment suffisant pour contenir l'huile en émulsion, et l'en séparer facilement, puis on l'étend d'eau chaude. On se sert même quelquefois d'une dissolution faible de savon, à laquelle on ajoute un peu de *bain blanc* contenant la quantité d'huile nécessaire à toute l'opération et traitée par un alcali. Avec cette composition et une bonne manœuvre, on peut appliquer l'huile même en très petite quantité, très uniformément sur une forte partie de laine. Sans cette uniformité d'application, l'effet en est entièrement contrarié ou manqué.

Lorsque c'est la gélatine qu'il s'agit d'appliquer pour faire ensuite passer la laine dans un bain astringent et constituer une sorte de composition analogue au cuir tanné, et très favorable à quelques mordants, il suffit, puisqu'elle est soluble dans l'eau, d'en composer un bain homogène chaud, et il devient très facile de l'appliquer aux étoffes en les plongeant et manœuvrant convenablement dans cette dissolution. On sèche et on rabat dans un nouveau bain pour obtenir toute l'unité possible. On sait que l'acide tannique trouble la solution de gélatine et y occasionne un précipité grisâtre, clair, abondant, mais qui n'est complétement insoluble que par un excès d'acide, et que sans cela il est en partie soluble.

L'amidon, la fécule, utiles aussi pour quelques apprêts, forment, on le sait, étant traités par l'eau chaude et bouillante, une colle soluble, qu'il devient de même facile d'appliquer uniformément à une étoffe au moyen de plusieurs manœuvres spéciales. Ces préparations sont en général si simples, qu'il suffit ici de les indiquer de cette manière; aucun praticien expérimenté ne trouvera de difficultés à ces applications avec uniformité.

L'albumine est aussi utilisée dans quelques compositions et pour l'impression.

L'application de la résine offre quelques difficultés; étant plus difficile à traiter, à dissoudre, et sa nature offrant des particularités exceptionnelles, et d'ailleurs n'entrant pas dans les compositions habituelles de la plupart des teinturiers, nous ajouterons quelques renseignements à ce sujet.

En général, pour bien opérer cet apprêt il faut peu de résine. Les alcalis la dissolvent, on peut en former des espèces de savons très solubles; mais c'est surtout par l'esprit de bois, l'alcool, l'éther, les essences, les huiles volatiles qu'il convient de la traiter.

Cet apprêt faible avec la résine convient de prédilection; cette composition est, en effet, la meilleure pour fixer quelques couleurs métalliques. En général, on y insiste, ces bains doivent être très faibles pour bien apprêter les étoffes et les disposer pour les teintures dans lesquelles ils sont nécessaires; autrement, toutes les fois

qu'ils pourraient être assez intenses pour se constituer à l'état plastique, ils rempliraient très mal le but proposé.

Les apprêts pour la teinture de la laine par les astringents sont extrêmement faciles, vu la solubilité dans l'eau bouillante, chaude, tiède ou même froide du principe astringent, du tannin et de l'acide gallique.

On l'emploie en teinture dans ces quatre dissolutions qui offrent quelques différences. La solution à froid présentant en général les principes plus purs que la décoction à l'eau bouillante est plus convenable ainsi à certaines teintes claires, tandis que la dernière va pour les brunitures de préférence.

On a d'ailleurs les extraits d'astringents, cachou, kino, rathania, et il est à désirer que tous les autres végétaux du même ordre soient offerts aussi au teinturier, ainsi que le tannin et l'acide gallique ; ils sont dans cet état plus simples et plus sûrs à employer pour les apprêts ; il est essentiel que ce principe *astringent* ne soit pas altéré dans son extraction, sa préparation, pour répondre parfaitement aux intentions exprimées, et pour en assurer l'emploi en grand.

En général, une fois la dissolution aqueuse obtenue, proportionnée de *stringeté* au degré convenable, puis limpide, filtrée ou simplement déposée, décantée, ou tamisée, et à la température convenable, il suffit pour donner cet apprêt *astringent* d'y plonger, tourner, manœuvrer l'étoffe vivement et uniformément ; pour la laine on la laisse quelquefois tremper et même bouillir dans ce bain. L'étoffe doit être préalablement séchée pour mieux prendre cet apprêt ; cependant, pour des couleurs très claires, on y abat la laine mouillée. On doit ensuite, après ce bain, tordre uniformément, avec soin et avec force, et on fait sécher. A l'article *Galle*, § 182, on a donné tous les détails nécessaires pour cet apprêt si important pour la plupart des teintures ; ces détails conviennent également à tous les divers astringents.

Il suffit quelquefois, pour commencer une teinture, de donner un simple *déblanchi* avec le bain même très faible de la substance colorante principale qui souvent contient elle-même plus ou moins de ce même principe astringent, ou encore d'allier déjà un peu du bain colorant avec le bain des astringents spéciaux ; on donne un mordant, un rabat au bain astringent, puis un mordant, et on teint dans un bain pur. On désigne ces diverses opérations ainsi : la première, le déblanchi ; la deuxième, premier mordant ; la troisième, rabat du déblanchi ; la quatrième, rabat du mordant ; la cinquième, première teinture ou *retirage*, et la sixième, la teinture proprement dite.

La cinquième opération est considérée et sert en effet souvent comme bain de dégorgeage, § 249.

Ces opérations multipliées sont indispensables pour toutes bonnes teintures avec les végétaux dont le principe colorant est peu abondant et fixe, et même en opérant avec les extraits, pour obtenir de l'unité et de l'intensité, plusieurs opérations sont toujours nécessaires, et on épuise ainsi bien mieux le bain de teinture, ce qui doit être pris en considération pour tout bon procédé.

II. MORDANTS.

Signe, *Mt.*

§ 248.

Les mordants constitués essentiellement, on l'a déjà dit, au moyen de dissolutions de bases métalliques, doivent être toujours, pour être bien préparés, clairs, limpides par décantation ou filtration ; tout mordant trouble d'abord, ou susceptible de se troubler bientôt pendant la manœuvre, soit par l'action de l'air, soit par évaporation ou tout autre cause, occasionnera des taches, des inégalités, des vergetures, des bringeures plus ou moins sensibles. Ce sont des dissolutions ordinaires dans l'eau pure, ou acide, ou alcaline, dans lesquelles il faut prévenir ou combattre adroitement la réaction incessante de l'air tendant à les modifier, les décomposer, et, à cet égard, il y a de grandes précautions de pratique pour les éviter, et sur lesquelles le teinturier doit toujours être attentif pendant les manœuvres d'une partie limitée d'étoffes.

Pour cela voici les soins généraux à prendre : 1° ne les préparer qu'au moment même, et y abattre immédiatement les étoffes ;

2° Manœuvrer vivement, adroitement, et diviser l'opération avec intelligence, selon la théorie rationnelle de cette opération ;

3° Éventer, créper, barquer, jusqu'à ce que l'action ultérieure de l'air soit uniforme et complète sur toutes les parties de l'*étoffe* ;

4° Rabattre à nouveau bain pour obtenir plus sûrement une application parfaite du mordant ; en général, comme sur de bons apprêts les mordants prennent promptement, et, à cause de cela, prédisposeraient à bringer, il vaut mieux subdiviser leur application en deux opérations ; toutefois ceci souffre des exceptions, et est subordonné à la nature de la base et à son plus ou moins de sensibilité à l'action de l'air, car un certain nombre de mordants s'appliquent bien en une seule manœuvre bien conduite, bien exécutée. La préparation des acides, alcalis, sels, etc., pour mordants, est tout à fait

et spécialement dans les attributions du fabricant de produits chimiques. Le teinturier n'a souvent qu'à choisir ces agents chimiques, à fixer les proportions relatives dans la composition de ses mordants et à les dissoudre dans l'eau ; tels sont l'alun, le sel d'étain, l'acétate de fer, principaux mordants seuls ou diversement combinés ;

5° Pour bien régler, mesurer la densité des compositions métalliques, des dissolutions pour mordants, on ne peut assez recommander, comme pour l'alcalimétrie et pour les bains de dégraissage des laines, de se servir d'aréomètres, d'instruments divers divisés par dixièmes et même quelquefois par centièmes de degré.

Mordant ou Bouillon. Après l'ébrouage de la laine on donne le mordant suivant, plus ou moins fort, pour beaucoup de couleurs.

Dans suffisante quantité d'eau on met 1/4 d'alun et 1/16e de crème de tartre, du poids de la laine, et lorsque l'eau aura bouilli un instant, et que la dissolution sera parfaite, on pallie et on y abat les laines en écheveaux ; passés aux lissoirs, on les y manœuvre incessamment pendant deux heures en soutenant constamment une faible ébullition. Le bain doit toujours bouillir pendant toute la manœuvre, on lève, évente et rafraîchit les laines de temps en temps.

Lorsqu'on veut faire des séries, des dégradations, des fondus, des nuances du foncé au blanc ou d'une couleur vers une autre en ombres, on a une seconde chaudière contenant une dissolution d'alun et de tartre dans les mêmes proportions relatives, et proportionnée de manière à pouvoir diviser en mesures fixes, afin de savoir rigoureusement combien chaque seau, de dix litres par exemple, contient de sels, et à mesure on renourrit le bain, qu'on commence alors par une mesure donnée, puis, après le bouillon, on retire à chaque fois une, deux, etc., pentines de laine, d'abord en mordant le plus faible; puis on continue à chaque interruption, à chaque évent à ajouter du mordant, à abattre, manœuvrer de même, et ainsi à chaque nuance de la série en finissant par la plus foncée en mordant qui reste la plus longtemps. Ainsi, on mordante en gradation dans le même ordre qu'on le fera ensuite pour le déblanchi et le teint ; on conserve avec soin sur des tréteaux garnis de chevilles numérotées auxquelles on place chaque pentine ; car ce mordant ne donnant aucune teinte à la laine, sans cette précaution on ne pourrait plus les distinguer à l'œil. Avec le mordant de fer les nuances paraissent distinctes pour un œil exercé, mais on prend le même soin par prudence. Quelques teinturiers opèrent à l'inverse, en formant de suite un bain de mordant fort, y abattant les laines pour les nuances les plus foncées, puis de cinq à dix minutes, successivement, celles pour les nuances de plus en plus claires.

Pour de petites opérations on peut mettre en entier ou abattre les laines, les immerger et faire bouillir ainsi dans le mordant d'alunage, mais pour des opérations en grand, il faut les enfiler sur des lissoirs par un quart, un demi, ou 1 kil. à chaque, et les tourner, lisser, manœuvrer, battre tout le temps que dure le bouillon pour obtenir une parfaite unité et une intime combinaison du mordant et de l'étoffe, ce que favorise et effectue une ébullition incessante; la bonne et belle laine n'en est pas endommagée. La laine seule se mordante ainsi au bouillon; le coton se mordante, s'alune à la chaleur la plus forte que la main puisse supporter, et la soie s'alune à froid; pour tous deux le bouillon dans le mordant aurait des inconvénients.

La laine ne peut bien se mordanter à froid, cependant lorsqu'on opère ainsi pour certains mordants, et qu'après on l'expose convenablement à une haute température, à la vapeur d'eau à la pression de 1, 2 ou 3 atmosphères, on complète ainsi quelquefois l'application, la combinaison et la fixation du mordant, et cela équivaut à l'ébullition dans l'eau; mais en général on opère plutôt comme on vient de le dire.

Le premier mode convient mieux pour la laine en tissus et en fils, et le second pour la laine en toison.

Après le mordantage on est dans l'usage, à la manufacture des Gobelins, de conserver pendant quelque temps les laines humides de leur mordant, et, pour cela, on les met, sans les laver, sur des dalles de pierre dans un caveau froid en les couvrant de grosses toiles humides du même mordant, et à ce spécialement destinées. M. Chevreul trouve suffisant entre 12 à 24 heures de cave.

Beaucoup de teinturiers ne prennent pas cette précaution; cependant il est bien constaté qu'il en résulte quelque amélioration dans le composé tinctorial, et que la teinture monte et se fixe plus et mieux ainsi par cette pratique.

Les Indiens suivent aussi cette méthode et y tiennent même beaucoup, non seulement pour les mordants de la laine, mais aussi pour ceux de la soie et du coton qu'ils savent teindre, on le sait, en perfection, sous le rapport du moins de la fixité et de l'intensité des couleurs; ils sont fondés, à cet égard, par leur grande expérience et l'excellente qualité de leurs produits sur cachemire (duvet), tapis (laine), foulards (soie), et palampours, chites, pagnes, madras (coton).

Lorsqu'on est prêt à teindre les laines, après 6, 12 à 15 jours de cave, alors on les lave, bat, trempe, pose, lave encore avec soin de leur mordant. Chaque couleur exige quelques modifications dans les proportions relatives et principales de l'alun et du tartre. Par exem-

ple, pour les jaunes de gaude en général, on met un peu moins de tartre, et pour quelques nuances du rouge on en met un peu plus que dans les rapports donnés ici. Le bouillon à l'alun seul rend la laine poudreuse.

III. DÉGORGEAGE (1).

Signe, *Dg*.

§ 249.

L'opération comprise ici sous le nom de *dégorgeage*, faute d'un nom plus gracieux, a pour but essentiel de nettoyer, de débarrasser l'étoffe de quelques parties du mordant qui n'y sont pas bien combinées, et qui, en se répandant et se *dégorgeant* dans le bain de teinture, y seraient une cause de perturbation ; cette partie du mordant agissant alors sur le bain de teinture en se combinant en pure perte à une certaine quantité de substance colorante qui se précipite 1° ou à l'état de laque au fond du bain, ou 2° y nage d'une manière nuisible, ou 3° se dépose sur l'étoffe sans y adhérer, sans s'y fixer convenablement, et, en un mot, en *tournant* le bain. Le lavage (plus le trempage, le battage) pourrait être considéré en ce sens comme un dégorgeage, mais assez souvent le lavage à l'eau fraîche, à l'eau courante, si bien fait qu'il soit, ne peut suffire. Un lavage ultérieur à l'eau pure, tiède ou à une eau légèrement alcalinée, ou acidulée, est nécessaire quelquefois pour compléter ce dégorgeage; et pour isoler bien la base du mordant sur l'étoffe selon qu'elle avait été dissoute par un acide ou par un alcali, ou encore selon la nature acide ou alcaline, positive ou négative du bain de teinture et de la substance elle-même, cet état d'équilibre, de neutralité étant une condition indispensable de beaucoup d'opérations de teinture pour assurer la combinaison intime et totale de la substance colorante et de la base du mordant, et pour en faciliter les affinités.

L'opération du dégorgeage est donc, ainsi appréciée, une des plus délicates de la teinture, et détermine principalement la réussite du *teint* et l'épuisement parfait du bain colorant, une des difficultés constantes dans la pratique de l'art, pour le bon emploi des substances et pour l'économie en général pour tout leur produit possible.

On compose, on fait aussi les bains de dégorgeage par l'eau de son ou le bain d'ébrouage, le biphosphate de soude, le savon, l'urine,

(1) Dans les fabriques d'indienne on appelle cette opération *dégommage*, en ce qu'elle a pour but d'enlever concurremment la gomme, etc., qui sert à épaissir les mordants pour leur application à la planche, etc.

bain blanc, la bouse de vache, l'urine, etc. Outre le dissolvant de la base du mordant il s'agit aussi quelquefois d'enlever radicalement, d'extirper, d'éliminer la gomme, la gélatine, la fécule, etc., des apprêts et du mordant qui ont pu rester en excès et qui sont ajoutés dans quelques articles, et plus particulièrement quand il s'agit d'étoffes imprimées.

L'emploi de ces divers agents de dégorgeage a toujours le même but et doit s'approprier précisément de manière à avoir action directe sur les diverses substances qu'il s'agit d'enlever, de dégorger; aussi on emploie un acide faible pour dégorger un alcali, un alcali pour dégorger un mordant acide, l'eau pure pour un sel neutre, l'eau de savon pour fixer le peu de base restée indécise pour ainsi dire, etc. Le dégorgeage se termine généralement par un dernier lavage, un simple rinçage à l'eau courante.

Est-il besoin d'ajouter ici, pour conclure ce paragraphe, que chaque bain de dégorgeage, pour bien agir, doit être spécial, homogène, chimiquement approprié au mordant, et qu'on y doit abattre l'étoffe préalablement lavée, trempée, battue jusqu'à ce qu'elle ne salisse plus l'eau fraîche.

Par ce qui précède on voit que cette opération, pour être bien faite, exige des connaissances théoriques et pratiques, et qu'elle est une des plus importantes pour la réussite de la teinture proprement dite; c'est une opération éminemment chimique.

IV. TEINTURE.

Signe, T*t*.

§ 250.

Les agents spéciaux pour la teinture proprement dite exigent des soins particuliers pour leur préparation et leur application pour en tirer tout le produit possible.

La substance colorante principale doit être dissoute dans l'eau pure; plus rarement on l'applique en dissolution aqueuse alcaline ou acide. Les extraits colorants ont ici beaucoup facilité et simplifié les opérations. Les préparations ultérieures de ces agents en général sont dans les attributions toutes spéciales du teinturier praticien.

Comme pour les substances astringentes des apprêts, ce ne sont pas toujours de simples dissolutions à faire, ce sont des infusions, des décoctions. On a déjà indiqué, art. 3, page 596, les opérations générales relatives à la préparation des substances colorantes minérales, animales et végétales avant de les employer en teinture; il

s'agit ici en même temps de l'opération même dans laquelle on les introduit, et des soins qu'elle exige pour être bien conduite d'une manière générale relativement à ces substances.

Quelques bains de teinture doivent être préparés quelques jours d'avance pour produire plus et mieux; les bains de bois de Brésil et de Campêche sont de ce nombre; il y avait dans notre teinturerie une citerne contenant environ 100,000 litres divisée en quatre compartiments et alimentée journellement par une chaudière où se faisait à la fois la décoction de 2,000 litres avec 100 kil. de bois de Campêche; deux pompes y étaient établies pour le service; et, par cette disposition, le bain ne se trouvant employé que cinquante jours à deux mois après la préparation, en 1814, on y teignait en noir seulement 200 à 250 kil. par jour.

On garde la décoction de bois de Brésil jusqu'à ce qu'elle devienne filante et comme huileuse, ce qui, selon les saisons, exige de quinze jours à un mois. On doit éviter toute émanation de gaz capable de réagir sur ces bains, d'en être absorbés, et pour cela on les place dans une cave ou dans une partie spéciale de l'atelier à ce destinée et on les couvre avec soin.

D'autres bains au contraire ne fournissent, bien qu'étant employés de suite; ceux de gaude, de quercitron, de garance sont de ce nombre, et ceux de garance même s'emploient en laissant la garance dans le bain; tandis qu'on retire la gaude et le quercitron après en avoir fait la décoction. La nature particulière de la garance empêche d'en faire une décoction préalable; et la teinture se fait en même temps et par des soins particuliers sur lesquels on reviendra, à cause de la grande importance de cette opération, avec tous les détails, à l'article *garançage*. (Voir l'art. *De la teinture en coton.*)

Dans les substances organiques colorantes il faut tenir compte de la masse de parties insolubles qu'elles contiennent et qui contrarient plus ou moins les opérations, ainsi que d'une partie colorante, fauve, astringente, secondaire qu'elles contiennent presque toutes; on emploie quelquefois la gélatine dans ce but; elle a la propriété, on le rappelle, de former un composé insoluble avec le tannin.

Dans tout bain de teinture il faut éviter sa décomposition; toutes les fois qu'un bain est plus ou moins décomposé ou *tourné* il ne peut remplir parfaitement son but; et ceci arrive quand les apprêts sont mal combinés, que le mordant a été mal lavé, mal dégorgé; et il y a toujours perte dans ce cas, et faux emploi de substance colorante.

Le premier teint se donne faible, très souvent à cause de cela, et, pour prévenir cet accident, ce n'est souvent qu'un second dégorgeage, et les apprêts et le mordant ne font tout leur effet que dans

le second bain de teinture plus concentré, plus fort et plus chaud, étant en pleine ébullition.

Il convient, en général, pour réussir à faire prendre uniformément le bain de teinture à une étoffe, de le nourrir plusieurs fois de bains neufs, de décoction concentrée, et de pallier avec soin avant d'y abattre l'étoffe, de manœuvrer vivement et de ne chauffer que graduellement. Il y a quelques exceptions ; et un long *clapotage* ternit, dégrade, bringe quelquefois une couleur. Sur le mordant d'étain en général on peut hâter le teint plutôt que sur le mordant d'alun ; parce que le premier a souvent une réaction qui peut nuire passé certaine époque de la manœuvre ; la pratique, l'observation constante peuvent seules bien fixer sur ce qu'il faut faire pour rendre une opération de teinture parfaite sous ce rapport.

Quelques couleurs ne peuvent se compléter, se fixer que par l'ébullition, et d'autres s'y dégraderaient ; la force des apprêts et du mordant, comme la nature de la substance colorante, doivent servir de bases, de guides pour déterminer la température du bain et la durée de l'opération. Quelques couleurs peuvent se teindre parfaitement solides à la seule température du bain, comme la main peut la supporter.

Les évents sont nécessaires de temps en temps, on lève l'étoffe, on l'aère et la laisse refroidir, et on rabat ; on lisse d'une certaine mesure pour que l'étoffe reçoive le plus uniformément l'immersion dans le bain ; ordinairement par 1/3 ou par 1/2 de la longueur des écheveaux et selon la distance du lissoir au niveau du bain. En général on risque moins les taches et les bringeures en employant les bains de teinture clairs et formés par des décoctions préalables des substances colorantes, mais on ne peut pas toujours opérer ainsi, et la garance s'emploie directement dans le bain malgré quelques inconvénients inhérents à ce mode d'opérer ; quelquefois on met les substances dans un sac ou sous une claie et tamis ou filtre tenus au fond de la chaudière à teindre ; la laine en toison, par exemple, serait impraticable si on la teignait en laissant le quercitron, le tan, les bois effilés, etc., dans le bain. En poudre ces mêmes substances ont encore quelqu'inconvénient, mais par un bon lavage on finit par séparer une bonne partie de ce qui se mêle dans la laine.

En ajoutant dans ce bain peu à peu les décoctions après chaque évent on se facilite aussi pour l'échantillonnage ; ce qui est bien plus difficile lorsqu'on y met les substances colorantes brutes.

Un bain de teinture doit être considéré comme habilement composé lorsqu'il reste complétement épuisé de substance colorante après l'opération ; cependant cette perfection est toujours assez rare,

mais un praticien expérimenté peut immédiatement utiliser à propos ce bain pour commencer ou *déblanchir* quelque autre partie d'étoffes pour une teinture semblable ou analogue ; et l'économie, le bénéfice, le produit d'une opération dépendent souvent seulement de l'habileté du praticien à les utiliser.

Lorsqu'une teinture ne monte pas suffisamment, on renouvelle un mordant, un lavage, un dégorgeage, et on teint dans un bain neuf convenablement proportionné, mais ces doubles opérations fatiguent quelquefois les étoffes ; généralement toute teinture est suivie d'un lavage à l'eau courante.

V. ALTÉRANTS.

Signe, *Alt.*

§ 251.

On comprend sous le nom général d'*altérants* (Voir à ce sujet l'article *Teinture* au *Dictionnaire des Arts et Manufactures*, 1846, M. A. Mathias, éditeur) des opérations qui succèdent à la teinture et qui ont pour but, non pas précisément d'*altérer*, mais de modifier avantageusement, d'aviver, de roser, d'épurer, de vivifier, de fixer et d'échantillonner les couleurs.

Presque généralement les couleurs ne sont pas suffisamment nettes et belles après l'opération de la teinture, et le lavage n'enlève que les impuretés les plus grossières. La substance colorante fauve, dont il a été déjà parlé, s'est aussi combinée, alliée à la couleur principale ; il faut l'éliminer ; ou bien, même sans cela, la teinte obtenue n'est pas encore convenablement exaltée, et pour lui donner du ton, de l'éclat, de la chaleur (terme artistique), l'action de quelques agents chimiques devient ultérieurement indispensable. On a longuement traité ce sujet important pour la perfection de l'art dans l'ouvrage *Art de la teinture en coton.* On se trouve obligé d'indiquer seulement les diverses opérations qui entrent dans cette classe et qui l'une ou l'autre isolément ou concurremment servent à perfectionner la teinture : 1° l'avivage par les alcalis ; 2° le rosage par les acides ; 3° le fixage à la vapeur ; 4° le virage par les sels.

On ne traite donc pas ici de ces diverses opérations, on ne fait qu'indiquer, que recommander, comme aux précédents articles, les préparations préliminaires des ingrédients introduits qu'on y emploie.

En général, pour bien conduire ces opérations il faut bien se rappeler en pratique, relativement à l'action des altérants, qu'un sel ou un

composé chimique quelconque alcalin n'est pas dans un même état électrique qu'un sel ou un composé acide.

Les métalloïdes, les acides, les alcalis, les sels étant les agents les plus ordinairement usités pour *altérants*, on voit donc qu'ils rentrent dans les précédentes classes, et que les mêmes observations s'y doivent appliquer.

On doit avoir, dans les ateliers spécialement consacrés à ces opérations, des lessives alcalines, des eaux acides, des dissolutions salines parfaitement limpides et dont le degré est convenablement fort et bien déterminé sur la quantité d'agent chimique y contenu. On emploie ainsi le chlore, les acides sulfurique, azotique, chlorhydrique, acétique, tartrique, l'ammoniaque, l'urine, la potasse, la soude, l'alun, le sel d'étain, etc. Pour les bains de virage, d'avivage, etc., tous ces agents, en dissolution parfaite, n'ont besoin, comme à l'ordinaire, que d'être mis dans l'eau pure, froide, tiède ou chaude à la température nécessaire, en proportions indiquées convenables, et quelquefois on les ajoute dans le bain même de teinture épuisé, mais ainsi l'effet est moins sûr.

Il n'y a nulle autre préparation à ces agents: on doit tenir à leur parfaite pureté, vérifier le degré du bain, ce qui ne se fait jamais assez exactement par l'aréomètre, même divisé en dixième; on n'obtient une rigoureuse exactitude qu'en fixant le nombre de litres de lessive, etc., à tel degré et tant de litres d'eau, et on a des baquets marqués à diverses hauteurs et à diverses mesures pour se rendre compte exactement des proportions de ces bains si faibles; on ajoute ainsi seulement quelques mesures de la dissolution acide, alcaline ou saline, etc., que l'on a elle seule bien estimée à l'aréomètre en 1/10. Sans cette précaution le degré si minime du bain total ne peut jamais être précisé assez rigoureusement par l'aréomètre, pour une si petite quantité dans une grande masse d'eau. La pratique et l'essai préalable d'un échantillon fixent d'ailleurs le teinturier après ces premières précautions.

On doit toujours pallier avec soin avant d'y abattre l'étoffe, et, pour bien faire ce palliage, des *râbles* en planches ne suffisent pas; il est préférable d'employer de larges puchoirs ou d'énormes balais, et, après le service, les remettre toujours à la traîne dans l'eau courante, à la place spéciale.

C'est aussi par l'une des opérations dites *altérants* qu'on détermine souvent l'échantillonnage. Il faut tenir compte que l'étoffe mouillée paraît plus foncée qu'elle ne sera étant sèche. Dans une circonstance, l'eau paraît décolorer. Ainsi, par exemple, l'acide sulfurique concentré, en enlevant de l'eau au bois incolore, le noircit,

en isole le carbone; au contraire, l'eau enlevée au sulfate de cuivre bleu, au sulfate de fer vert, ses sels sont blancs. L'eau en gouttes, sur une étoffe teinte en bleu surtout, semble faire une tache plus foncée.

Les substances les plus volatiles, comme le chlore, l'ammoniaque, l'acide sulfureux, le vinaigre, l'hydrogène sulfuré, etc., se fixent cependant, restent, agissantes et combinées, en quantité suffisante après la dessiccation de l'étoffe. A quoi serviraient-elles, en effet, si elles n'avaient qu'une action momentanée sur la couleur, et si elles se volatilisaient lors de sa dessiccation ? il est évident qu'une partie reste intimement adhérente. Les couleurs noires sèchent plus vite que les autres. Quelques couleurs finies à l'ammoniaque, et exposées longtemps au soleil, reviennent insensiblement à leur premier état acide.

Il n'arrive que trop souvent que les teinturiers éprouvent quelques non réussites; il faut beaucoup de pratique et de connaissance de l'art pour réparer le mal le plus simplement et le plus adroitement possible; il y a toute une industrie dans cet article. On y réussit quelquefois en enlevant la première teinture par des agents énergiques et sans attaquer l'étoffe; quelquefois on réussit sans cela, et un troisième moyen extrême consiste à donner une forte bruniture assortie au fond, ou mettre en noir.

Les machines à *mater*, à *plaquer*, à lisser, les trinquets, les rouleaux, les presses à cylindres, aident puissamment à de bonnes manœuvres et à une parfaite application de ces nombreuses compositions, particulièrement sur les laines et tissus en écheveaux.

VI. APPRÊTS DERNIERS.

Signe, *Ad*.

§ 252.

Les substances employées pour les derniers apprêts des étoffes de laine, en général, sont la terre à foulon, le savon, l'huile, et aussi la gomme, la colle, la fécule, etc., et quelquefois des substances odorantes.

Les opérations principales sont le foulage, le tondage, le chardonnage, le lustre, le cati, le moiré, le brossage, l'épluchage, le pliage, la presse (1), le gauffré, l'impression en relief. Quelques-unes

(1) On recommande pour le séchage des laines, pendant ou après les diverses opérations de la teinture, la machine inventée par M. J.-F. Magnier, à Paris.

de ces opérations dépendent bien à l'occasion du teinturier, mais plutôt du teinturier-dégraisseur-apprêteur, pour des articles de détail; mais dans les grandes teintureries d'Elbeuf, de Louviers, de Sédan, d'Amiens, de Paris, du moins pour les articles draperies, couvertures, tapisseries, ces apprêts divers sont tout à fait distincts, et rentrent dans les attributions du fabricant, du filateur, du tisserand, ou concernent spécialement l'art de l'apprêteur proprement dit. On devait les citer; mais il n'entre point dans le plan de cet ouvrage de décrire ce qui y est relatif, quoique le teinturier soit responsable de la solidité et de l'échantillonnage de ses couleurs jusqu'après les épreuves du foulon, et des apprêts jusqu'à un certain point, et cela n'est pas sans de graves inconvénients dans le détail des transactions entre le fabricant et le teinturier.

Ces derniers apprêts, l'entretien, la conservation des étoffes, constituent seuls un art très important dans la fabrication des tissus en général, et pour leur dernière perfection pour séduire l'acheteur, et satisfaire le consommateur selon tous les caprices de la mode.



QUATRIÈME PARTIE.

CHAPITRE VI.

DIVERS SYSTÈMES DE PROCÉDÉS DE TEINTURE.

Vomer sulco attritus splendescit.
(*Virg.*)

§ 253.

Après une longue expérience dans la pratique de l'art de la teinture; après avoir visité avec un intérêt tout spécial les ateliers dans lesquels il s'exécute avec le plus de perfection, selon l'état actuel des connaissances chimiques en général, dans les villes manufacturières les plus célèbres de France, de l'Angleterre, de l'Inde, de l'Allemagne, de la Suisse, de l'Italie, en méditant d'ailleurs tous les ouvrages dans lesquels on a traité de cet art, et dont le nombre dépasse une centaine, j'ai pu réunir assez de faits et d'observations pour y reconnaître divers systèmes, et partout chacun pense être dans la meilleure voie.

Les manufacturiers allemands attribuent à juste raison une grande influence des apprêts sur la qualité et l'éclat des teintures. Quoique la comparaison ne soit pas très rigoureuse, ils disent qu'on ne peut bâtir solidement que sur de bons fondements.

Les schettys indiens partagent cette opinion, et aucune de leurs teintures ne se fait sans apprêts préalables, presque toujours plus longs et aussi dispendieux que la teinture proprement dite, les articles pour confectionner les tapis de Patna, les châles de Cachemire, restent plusieurs semaines dans les apprêts préalables à la teinture; bien plus, les cotons filés pour les tissus de Madras, les mousselines pour les turbans, les toiles pour les chites, palampours, toiles peintes, pagnes, etc., sont deux à trois mois dans les mains des apprêteurs, et la grande fixité des couleurs indiennes est bien due à ces apprêts autant qu'à la nature et aux propriétés des substances colorantes qu'ils emploient. Les teintures sur soie cependant ne reçoivent pas de si longs apprêts que celles sur coton et lin; mais, en général, les travaux pour le dégommage, la cuite, le soufrage, le blanc, le décruage, sont plus longs que ceux de la teinture même.

Les systèmes des ouvriers suisses, anglais, piémontais, génois, florentins, vénitiens, varient comme ceux des lyonnais, rouennais, parisiens, etc.; les compositions des mordants surtout varient dans presque chaque ville et chaque atelier; les proportions relatives des agents chimiques introduits dans une même composition sont aussi très variables. Voyez, par exemple, les formules données par divers auteurs pour la composition de la couleur écarlate; toutes diffèrent; douze peuvent être indiquées : 1° Plictho, 2° Poerner, 3° Guilich, 4° Hœlteshoff, 5° Berthollet, 6° Tromsdorff, 7° Dingler, 8° Kernan, 9° Hermstaedt, 10° Kurrer, 11° Baucroft, 12° Vitalis, Homassel, Vincard, Chevreul, etc.

Il y a autant de procédés pour faire le noir qu'il y a eu d'auteurs qui ont écrit sur ce sujet. Dans le système allemand ancien, tous les coloristes emploient beaucoup de variétés de drogues pour une même composition, on la rend ainsi plus savante, plus mystérieuse, plus difficile, sinon meilleure; c'est une manie de quelques contre-maîtres. Souvent, dans ces compositions empiriques, l'introduction d'un nouvel agent chimique n'est vraiment utile, efficace qu'en ce que ce sel détruit, neutralise un autre sel, ou un acide, un alcali qui étaient nuisibles, et dès lors la suppression de tous deux produit mieux encore le même résultat. On ne peut assez blâmer ce charlatanisme de quelques coloristes; leur système ne peut produire de progrès réel, puisqu'il tend à compliquer inutilement des composés déjà bien assez difficiles.

Le système de quelques-uns consiste à préférer souvent des substances impures brutes auxquelles la pratique les a habitués; au lieu de produits purs, des extraits par exemple, sur lesquels leur expérience n'est point acquise, et que dès lors non seulement ils refusent, mais encore qu'ils critiquent comme ne pouvant fournir d'aussi bons produits. On devine bientôt le secret de cette répulsion de quelques innovations utiles.

Combien de praticiens ne veulent pas sortir de leurs habitudes, de leurs systèmes, de leurs routines, même devant les faits les mieux accomplis, mais qui sont hors de leurs principes et de leurs vues.

Dans la teinture des laines en toison, il est d'usage de donner la bruniture en dernier; pour la teinture du coton en couleur de première qualité, on donne en premier le mordant qui doit déterminer cette bruniture.

Dans beaucoup de petites opérations de détail, on préfère aussi donner cette bruniture en dernier, parce qu'elle facilite beaucoup l'échantillonnage et cache souvent les défauts d'une teinture. Mais en opérant ainsi, en général, la couleur n'est pas aussi bien fixée;

elle ne fait, à bien dire, qu'une sorte de *remontage*; elle a aussi l'inconvénient de décomposer en pure perte une partie du bain, de le *tourner*, et alors la couleur est salie, ternie, poudreuse, souvent à cause seulement de cette décomposition partielle du bain, de cette laque formée trop tôt, et qui ainsi ne peut adhérer, se combiner réellement à l'étoffe.

Ce système, tout vicieux qu'il soit, est cependant suivi généralement à Elbeuf, Louviers, Sédan, Amiens, etc.

On peut mieux faire; mais l'opération de teinture, et surtout l'échantillonnage, sont alors beaucoup plus difficiles; mais la couleur est plus belle, plus fixe, et on y emploie bien moins de substances colorantes, et, en général, l'opération est plus prompte, plus directe, plus simple et plus économique.

Pour cela, au lieu de faire d'abord l'application des substances colorantes, soit à tiède ou même au bouillon, sur un faible ou demi mordant, ou même sans aucun mordant, et de compléter ou fournir le mordant, et surtout la bruniture dans le bain de teinture même, il convient bien mieux 1° de mordanter pleinement en alumine et fer; 2° de dégorger convenablement par un léger bain de sumac, ou de gaude, ou de garance mull, etc., selon les nuances et teintes, et puis alors 3° de finir par un bain colorant pur et assez fort, sans y ajouter aucune bruniture, puisque le mordant doit la fournir seule.

Ce système offre quelques difficultés d'abord pour un échantillonnage rigoureux; mais une fois les proportions fixées pour une même couleur, on doit être précis minutieusement pour la répéter bien uniformément, et, comme toujours, la pratique seule rend bientôt aussi facile ce système d'opérations et d'échantillonnage que celui qui est anciennement en usage.

Le système de coloration, au moyen des substances animales et végétales, est aussi le plus anciennement et le plus généralement pratiqué; cependant il est possible aujourd'hui d'obtenir toutes les couleurs au moyen des substances colorantes minérales. Ce système d'opérations est encore nouveau et ne comprend qu'un très petit nombre de couleurs, savoir : le bleu toute nuance au cyanure de fer, le rouille et nankin par le peroxyde de fer, le jaune par le chrômate de plomb, le rouge pourpre par le chrômate de mercure, le vert clair par l'arseniate de cuivre, et quelques brunitures au moyen des sels de manganèse et de divers sulfures.

Mais, dans cette voie, on peut trouver beaucoup d'autres composés minéraux très richement colorés, et qui peuvent s'appliquer comme teinture. Ce nouveau système n'exclut pas cependant absolument

l'usage et la participation de substances végétales; de même que l'ancien système exigeait l'introduction des composés métalliques comme mordants ou altérants; de même le nouveau système utilise quelques substances astringentes et colorantes; mais la couleur principale est bien fournie par le minéral, ou enfin par une combinaison binaire, dans laquelle il joue le principal rôle. Des dégradations progressives amènent à des produits dans lesquels 1° la substance colorante minérale domine; 2° la substance colorante est à la fois, et en égale proportion, minérale et végétale ou minérale et animale; 3° très rarement végétale ou animale sans substance minérale; et 4° enfin, la couleur végétale ou animale prédomine, mais est toujours plus ou moins soutenue par un composé minéral, base, mordant, ou bruniture qui, en définitive, est toujours l'agent essentiel par sa fixité.

On a esquissé ici ces divers systèmes. Selon les progrès de la chimie, on peut raisonnablement prévoir que la teinture, au moyen des substances colorantes minérales, prendra bientôt de grands développements, à cause de sa simplicité et de sa fixité lorsqu'elle est bien dirigée.

I. ROUGE.

§ 254.

1° MORDANTS.

Alumine. Oxyde d'étain. Oxyde de mercure. Oxyde de plomb.

2° SUBSTANCES SECONDAIRES.

Sumac. Dye-food. Dividivi. Galle. Cassa.

3° SUBSTANCES COLORANTES.

Grand teint. Chayaver. Garance. Noona. Katiea. Iodure de mercure. Chrômate de mercure.

Bon teint. Murez. Kermès. Cochenille. Lac-dye.

Faux teint. Camewood. Suliang. Brésil. Santal. Sapan. Carthame. Orcanette. Rocou. Tiroochoornum.

On teint la laine en rouge avec diverses substances colorantes. Pour les rouges grand teint on ne peut citer que 1° le chayaver; 2° la garance; 3° la garancine, 4° le jong-koutong; 5° atch-root; 6° le mungiez; 7° le noona; les divers rouges faits avec 8° la cochenille ou 9° la gomme-laque; 10° la lake-dye; 11° le kermès; 12° les murex, pourpres et buccins; 13° le souroul, ne peuvent être considérés que de seconde qualité, c'est-à-dire de bon teint et à divers degrés; et ceux avec 14° le brésil; 15° le setjan; 16° le santal; 17° le sapan; 18° le calliatour; 19° le camwood ou barwood; 20° l'orseille; 21° l'orcanette, qui donnent des rouges plus ou moins

pourprés; 22° le rose au carthame, etc., ne peuvent être considérés dans l'état actuel de l'art que comme des agents de faux teint.

I. LA LAINE EN TOISON.

Dans les fabriques d'Elbeuf et de Louviers, le rouge se fait peu sur laine en toison pour les mélanges; en général les belles couleurs ne pourraient se faire sur la laine en cet état; les travaux du cardage, du peignage, de la filature et du tissage du foulon les saliraient tellement qu'elles perdraient leur principal mérite; l'écarlate, le rose, le jaune, le bleu vif céleste et autres nuances claires se teignent plutôt en écheveaux ou en pièces. On ne teint le plus généralement les toisons pour la belle draperie, comme pour les draperies moyennes et communes, qu'en couleurs mixtes, en brunitures, pour tout ce qui s'emploie essentiellement pour le vêtement des hommes; ainsi on ne fait jamais pour ces articles unis et en toison du rouge vif, du rose, du bleu clair, du jaune, du vert clair, de l'orange, du lilas, du capucine, etc. Ces couleurs sur draps *lions* et forts ne conviennent pas; elles s'appliquent à des étoffes unies, légères pour femmes, puis à des tissus de fantaisie pour lesquels la laine est teinte alors en écheveaux; on traitera brièvement ici de celles de ces teintures dont l'usage en sera constaté d'une certaine importance.

Ainsi on ne s'occupera pas de la teinture de quelques fausses couleurs qui, faites d'ailleurs sur la laine en toison, ne pourraient avoir d'emploi dans la forte draperie, et que, si ces laines ont quelqu'usage ainsi teintes, cela ne peut s'appliquer qu'à des bagatelles pour les fausses fleurs, pour quelques colifichets de blimbloterie qui ne permettent pas d'en faire un emploi important; toutefois ce qu'on dira pour quelques articles, pourra souvent s'appliquer en lainage, soit en toison, soit en fil, soit en laine; en modifiant et comprenant bien seulement le mode particulier d'applications, comme les ustensiles et manœuvres qui conviennent spécialement à chacun de ces trois états dans lesquels la laine peut être teinte.

La laine en toison se présente sous bien des qualités, et tel procédé qui réussira pour une très belle qualité ne conviendra nullement pour une qualité inférieure; les basses qualités ne peuvent pas recevoir ou ne valent pas une belle teinture de grand prix; ces combinaisons de l'industrie manufacturière doivent être relatives. Il serait maladroit, sinon absurde, de donner par exemple la plus riche teinture, écarlate ou pourpre, si tant est qu'on puisse y réussir, à la laine de rebut dont on ne peut faire que des fils et des tissus grossiers, ou bien encore, de donner une teinture fausse, terne et sale en gris commun au plus beau tissu de Cachemire. Le bon sens

indique que les plus belles laines doivent être préférées, comme elles sont d'ailleurs aussi plus convenables pour de beaux fils, de beaux tissus et de belles et solides teintures : et pour utiliser les résidus des teintures d'une manière plus ou moins convenable, de les consacrer à *piéter* ou même teindre totalement des laines communes qui d'ailleurs se refusent souvent par leur constitution chimique à de belles et bonnes teintures.

On peut teindre la laine en toison de belle qualité en général plus aisément que la laine filée et tissée, chaque filament ouvert, séparé, libre pour ainsi dire, se présente mieux, offre plus de surface pour les affinités, pour les combinaisons tinctoriales.

Il y a une condition essentielle dans tous les cas pour que la teinture puisse s'effectuer ; il faut, on le répète, que la laine soit convenablement bien désuintée, dégraissée, sans cette opération préalable il est difficile, mais non pas impossible, de faire une teinture telle qu'elle ; mais on peut dire qu'il est réellement impossible d'en faire une belle et durable ; car on teint en effet quelques étoffes grossières sans les dégraisser, ou du moins en ne leur faisant subir qu'un dégraissage incomplet, un simple lavage ; mais alors elles sont bientôt inévitablement attaquées par des insectes qui y naissent et l'altèrent, et des lotions d'eau bouillante sur ces étoffes n'empêchent pas quelque temps après les insectes d'y reparaître indéfiniment jusqu'à leur destruction.

1° *Rouge par le chayaver.*

On donnera plus de détails sur la teinture en rouge au moyen du chayaver en traitant ci-après de la laine en écheveaux ; on fixe ici les proportions qui ont réussi pour une nuance de rouge très intense sur 1 kil. de laine de très belle qualité.

La dissolution d'oxyde d'arsenic dans la potasse forme un bon mordant ou un *aide-mordant* pour quelques *teints* du rouge, du jaune, etc.

1° *Mordant* : 1° *Passage* à tiède : 4 seaux d'eau ou 40 litres, 2 litres d'acétate d'alumine 15° B., et manœuvre une heure à la main.
2° *Rabat* : 2 litres d'acétate d'alumine 15° B., même manœuvre ;
3° *Pase* : 15 jours en cave ;
4° *Vaporisation* . Une heure à 90°.

En introduisant 1/5 de deutochlorure de mercure dans ce mordant ; puis après la teinture au chayaver, passant au bichrômate de potasse, ou à l'hydriodate de potasse, on a un rouge plus intense encore en partie métallique.

2° *La vage :* Trempé vingt-quatre heures, et puis trois tours à la *batte ;*

3° *Dégorgeage :* Avec 3 seaux d'eau, 2 litres dissolution de sel de soude à 2°, trempé deux heures ;

4° *Teinture :* Première, sans laver, bien égoutter, 2 kil. chayaver, 5 hect. cassa, tremper douze heures à tiède, puis demi-heure à 55°. Deuxième, 3 kil. chayaver, maintenu 1/2 heure à 60°, après douze heures trempé à froid et manœuvre ;

5° *Altérant :* Trempé à l'eau courante vingt-quatre heures.

Dans les teintures rouge, pourpre, cramoisi, sur laine et sur soie, pour lesquelles on se sert, ou dans lesquelles on introduit des sels de mercure comme mordants, et qu'on monte ensuite par la lac-dye, le kermès ou le chayaver, la garance ou le jong koutong, on remarque un ton particulier et une intensité relative plus grande. Il est indubitable que cette amélioration sensible dans l'éclat et l'intensité de la teinture est due à l'oxure, au sulfure ou à l'iodure de mercure qui se forme lorsqu'on donne le bain de virage pour ces altérants. Mais, outre cela, on répète que les sels de mercure appliqués sur la laine ou la soie, dans un bain de chlore, d'acide sulfhydrique ou d'un sulfhydrate, hydriodate, la colorent aussi directement en rouge, en vermillon, en pourpre, mais moins intenses.

L'action des sels de fer, de plomb, de manganèse, d'arsenic, d'antimoine, de chrôme, etc., dans une autre série de couleurs, le violet, le palliacat, etc., sont analogues.

2° *Rouge par la garance.*

On dégraisse donc les laines selon le procédé indiqué au chapitre des opérations générales, on les lave bien et on donne le mordant comme suit, soit pour un rouge garance ou un peu jaune :

(2 draps.) 1° *Mordant :* 20 kil. alun, 3 kil. crème de tartre, 2 bottes de gaude, égoutté, éventé un jour ;

2° Première teinture : 2 bottes de gaude ; seconde teinture : 3^k,5 bois de Fernambouc, et 37 kil. garance de Hollande.

On obtient ainsi un rouge brun de bon teint.

Pour un rouge plus clair : 1° blanc au savon pour rouge vif et corsé, *chaud* ; 2° dégorgeage du mordant par le savon ; 3° garancine, ou pour

(2 draps.) 1° *Mordant :* 9 kil. alun, 2 kil. crème de tartre, posé un jour ;
2° *Teinture :* 16 kil. garance grappe.

On fait un rouge pourpre par le mordant d'aluminate de potasse ; on emploie ensuite l'acide chlorhydrique qui précipite l'alumine pure insoluble. C'est le meilleur agent pour appliquer ainsi cette base en mordant.

3° *Rouge au Brésil.*

1° Le *foulonnage* de draps avant la teinture a pour but de feutrer l'étoffe, mais aussi d'enlever l'huile mise pour l'ensimage, pour la filature, cette opération préalable se fait d'abord.

(2 draps.) 2° *Mordant :* 9 kil. alun, 2 kil. crème de tartre;
3° *Bain :* Mûr et filant de 25 kil. Sainte-Marthe;
4° *Lissage :* Dans l'eau, avec quelques litres de dissolution d'alun.

On peut voir quelques détails à ce sujet au *Dictionnaire des Arts et Manufactures,* 1846, article TEINTURE. Le manuscrit comprend 1,368 articles en bon teint, et 253 en petit teint, présentant la série complète d'opérations faites en grand sur toutes les couleurs usitées en fabrique de 1840 à 1847. Nous regrettons de ne pouvoir tout comprendre dans cet ouvrage.

Une partie bon brésil suffit pour six de laine. Pour impression sur tissu de laine, on emploie la dissolution de la laque de garance dans le vinaigre, sur mordant alun, étain; puis on vaporise.

4° *Rouge au calliatour.*

Le bois de Calliatour fournit un rouge assez vif par le mordant d'étain acide, mais il est impossible d'employer ce mordant pour la laine en toison; il donne une certaine rigidité qui nuit ensuite aux travaux du cardage, du peignage, de la filature; on n'éprouve pas cet inconvénient par le mordant d'étain alcalin, ou par la dissolution d'étain dans un alcali, ni par le mordant d'alun et de tartre, acide cependant; mais on obtient alors un rouge moins vif, tirant plus au cramoisi; et par la dissolution alcaline d'alumine on obtient un rouge violet ou amaranthe, mais la laine conserve toute sa douceur. Le paraguatan, bois de teinture de la Guyane, écorce, première qualité, bois, deuxième qualité, feuilles, troisième qualité, est employé en Espagne pour teindre en rouge, rose, nacarat, la laine et la soie. Sa couleur est supérieure à celle du brésil, du campêche, et même à celle de la garance.

Pour mordanter la laine en toison en général, pour les couleurs délicates, on doit préférer la manœuvre aux terrines, peu usitée encore, mais qui présente cependant des avantages réels, surtout pour économiser la substance colorante et pour épuiser parfaitement les bains de teinture, ce qui ne peut avoir lieu par la pratique la plus ordinairement suivie; pratique qui consiste à mettre directement les agents chimiques qui constituent le mordant avec partie ou totalité

des substances colorantes, et à donner les sels pour la bruniture (1) dans le dernier bain.

Au lieu d'opérer ainsi on applique le mordant séparément comme pour la laine en écheveaux, soit à la chaudière au bouillon, soit mieux, pour quelques nuances fines, aux terrines à tiède ou le plus chaud possible pour la main des ouvriers, puis une exposition à la vapeur à un ou deux atmosphères de pression pendant quarante-cinq à soixante minutes. On obtient ainsi des effets particuliers pour la combinaison des principes colorants et l'épuisement des bains qui ne peuvent jamais avoir lieu par la méthode suivie d'un seul teint.

Ainsi avec 15 à 20 kil. de calliatour pour un drap on obtient un rouge aussi intense et plus fixe par le mordant isolé et vaporisé que par 25 à 30 kil. de calliatour pur, le premier mordant au bouillon avec sumac calliatour et une deuxième teinture.

Ce mode de mordanter s'applique plus avantageusement encore pour des substances colorantes de prix, car pour le campêche, le fustet, etc., de peu de valeur le surcroît de frais de manœuvre et de vaporisation, tout modique qu'il soit, ne compense pas l'économie possible ainsi de 10 à 15 kil. de campêche par drap. Au reste, la pureté et la moindre fugacité de la couleur faite ainsi peuvent le faire préférer même dans ces teintures.

On manœuvre à la fois 1/8 de kil. de laine en toison dans les terrines disposées comme celles usitées pour le coton. On a soin de tordre proportionnément pour conserver les *avances* égales, ce qui d'ailleurs se trouve déterminé par la forme même du vase jusqu'à la ligne fixée, à laquelle on atteint toujours en proportionnant la torse après chaque passe. Quatre hommes exercés peuvent mordanter ainsi un drap en deux heures, soit trente-neuf passes chacun à l'heure ; plus un *gars* pour peser la laine à mesure.

(1) On recommande les filtres et tamis en tissus de verre ou de platine, pour la dissolution de sels des mordants très concentrés qu'il faut rendre limpides. Ils peuvent venir en aide à ceux de charbon, de grès, de sable fin, etc., qui sont usités.

Le nitrate d'alumine, usité pour mordant en quelques nuances et teintes de l'orange sur laine, se compose ainsi par 4 litres d'eau, 1 kil. alun de Rome et 1 kil. nitrate de plomb ; on n'emploie que le clair, décanté avec soin.

Selon M. Schlumberger, on doit :

1° Ajouter de la craie au bain de teinture de garance d'Alsace ; la couleur s'en tire mieux et est plus fixe ;

2° La garance d'Avignon, contenant par elle-même un peu de craie, n'en a pas besoin au teint ;

3° Le mélange de ces deux garances pour la teinture fait très bien en général à cause de cela.

Pour un drap ou 35 kil. de laine en toison :

1° *Mordant* : Sur laine mouillée, mais bien égouttée, vingt-quatre heures haut *barquée*, 300 litres d'eau pour un litre à chaque passe, 1 kil. potasse, 1k,5 dissolution alcaline d'étain, manœuvre ci-dessus ;

2° *Lavage* : Deux tours ;

3° *Vaporisation* : Une demi-heure à 90° ;

4° *Teinture* : Avec 1 kil. sumac et 25 kil. calliatour, manœuvre deux heures à tiède au bouillon, et bain de bouillon dix à quinze minutes ;

5° *Altérant* : Deux évents, lavage (1).

II. LA LAINE EN FILS OU EN ÉCHEVEAUX.

1° *Rouge au chayaver* (2).

(Procédés de M. D. Gonfreville.) Pour 30 kil. de laine.

1° *Apprêt* : Dégraissage, blanchiment, soufrage et savon ;

2° *Mordant* : Acétate d'alumine à 4° et rabat ;

3° *Dégorgeage* : Bain blanc 1/2° à tiède, barquage douze heures et lavage quatre tours ;

4° *Teinture* : Première, 30 kil. chayaver de Ceylan en poudre ; manœuvre à tiède, trempe douze heures, puis chauffer six heures de 60 à 70° et laver. Deuxième, 60 kil. chayaver en poudre ; même manœuvre en deux fois : laver, sécher. La couleur est encore terne, chargée, fauve, mais cela n'a aucun inconvénient, puisqu'elle se vivifie facilement par l'opération suivante, et que d'ailleurs le teint à la garance se vivifie aussi par une seconde opération ;

5° *Altérant* : La laine en écheveaux est mise sur des lissoirs, et on la met tremper dans une eau courante, vive, pure ; vingt-quatre à trente-six heures suffisent pour aviver suffisamment la partie fauve qui la ternit. On n'a pas besoin d'autre opération pour un rouge intense, mais pour les nuances moyennes et claires, on peut fixer par un léger savonnage. Au rouge brun le même sur sumac, bichrômate pour pied, bouillon. Avant l'exposition au parquet, on passe à un bain de carbonate de soude à 6/10 ou 8/10 de degré, si on veut une nuance un peu plus violette et amaranthe. (Voyez n° 129 des *Formules.*)

(1) En Belgique, un coloriste, praticien de 40 ans, a remarqué qu'à l'époque de mars seulement les pièces, même écrues, pour blanc, exposées sur le pré pour le blanchiment des indiennes, se tachaient quelquefois en une couleur rouge très belle et très solide, et que les impressions avaient la forme d'une petite feuille; ce rouge était indestructible et persistait après toutes les opérations. Ces accidents sont arrivés plus de cent fois, sans qu'on ait pu réussir à distinguer, à reconnaître et à saisir l'herbe, la plante, la feuille, etc., et les autres circonstances qui étaient la cause de cette belle coloration en ce rouge d'application, produite si facilement et si fortuitement.

On ne peut même dire si les taches de graisse y participaient.

(2) Ceux que cet article intéresse peuvent voir les rapports du Comité consultatif, et surtout ceux de MM. Lemarchand, Lebreton, Japuis, insérés dans le *Recueil industriel*, octobre et novembre 1847, et ceux de MM. Roard, 1832; Bertrand, 1833; Gors, 1834; Preisser, 1838; Gaugain, 1841; Gauthier de Claubry, 1832.)

2° *Rouge à la garance.*

Ce rouge se fait sur bouillon ordinaire d'alun et tartre, et, selon M. Dumas de Pise, on améliore beaucoup ce fond rouge par un léger bain intermédiaire de chrômate de potasse garancé pour un rouge foncé, à raison de 1^k de belle garance par 1^k de belle laine ; pour un rouge intense on va jusqu'à $1^k,25$ et même $1^k,50$ de garance (marque SFF), en soutenant le mordant à proportion ; pour brun sur galle et bichrômate, une nuance très vive ; il faut introduire le sel d'étain dans le mordant, ou dans l'altérant. Quelques exemples s'en trouvent dans les *Formules générales*. (Voyez n° 130 des *Formules.*)

3° *Rouge à la garancine.*

En traitant le mordant d'alumine, soit par acétate ou par sulfate, et opérant la teinture dans la proportion de 1/3 de garancine, 1/4 ou 1/5, selon sa qualité, du poids de la laine, on obtient de même un bon rouge. On met dans le bain de garancine un peu de gélatine. L'acidité ordinaire de la garancine exige quelquefois de diminuer la proportion du tartre dans le mordant ; cela doit se régler selon le ton du rouge qu'on veut obtenir et selon l'intensité de l'échantillon proposé ; pour une nuance violetée on finit par une eau légèrement alcaline. On commence à se servir de la dissolution de garancine, ou plutôt de la belle laque de garance dans le vinaigre, pour impression et teinture sur mordant d'étain, alumine, silice, magnésie, chrômate, fer.

Rouge brun par sumac et bichrômate pour fonds. (Voyez n° 131 des *Formules.*)

4° *Rouge au jong-koutong.* — 5° *A l'atch-root.*

La teinture, au moyen de ces deux substances colorantes, est extrêmement favorisée au moyen du mordant de dissolution alcaline d'alumine ; on doit en subdiviser l'application au moins en deux et quelquefois en trois parties lorsqu'on veut des nuances riches. Elles sont un peu mêlées de jaunes, et peuvent être facilement avivées et rosées, ou parfaitement vivifiées par le sel d'étain et le savon, ou même par l'alun et la potasse.

Brun sur dye-food et bichrômate ; ces couleurs sont éminemment de grand teint. (Voyez n° 132 des *Formules.*)

6° *Rouge au mungiez.*

Le mungiez donne sur mordant d'alun un rouge assez intense, mais qui n'a pas la même solidité que les précédents ; j'estime qu'il faut 2 parties 1/4 de cette substance colorante pour équivaloir à une

de noona. Selon les localités et pour quelques teintes son emploi peut être nécessaire (Voyez n° 133 des *Formules.*)

7° *Rouge au noona.*

Le noona donne sur mordants divers d'alumine des rouges un peu oranges très fixes ; on peut monter jusqu'à l'écarlate le plus intense en employant de 2 kil. à 3 kil. de noona par 1 kil. de laine ; il soutient l'action du rosage par le sel d'étain et le savon ; il doit être considéré comme une des teintures indispensables à introduire dans la coloration des cachemires, à cause de sa grande fixité et de quelques teintes particulières qui lui sont propres. L'ébullition n'est pas susceptible d'en ternir la couleur ; la couleur qui s'allie dans cette substance à la couleur rouge principale est plutôt jaune que fauve, et par conséquent ne ternit pas ; et dans les nuances claires de l'orange pour tapisserie doit être préférée à toute autre pour les obtenir directement.

Brun sur bablah et bichrômate. (Voyez n° 134 des *Formules.*)

8° *Rouge et écarlate à la cochenille.*

1° Rouge. On produit un rouge pur sur la laine par la cochenille au moyen du procédé suivant :

(10 kil. laine blanche ébrouée.) 1° *Mordant* : Bouillon, $2^k,50$ alun, $1^k,25$ crème de tartre, trois heures de manœuvre, deux heures de bouillon ;

2° *Teinture ou rougie* : $1^k,25$ cochenille pour nuance foncée, et une dégradation jusqu'à $0^k,050$ à 0,075 gr. pour nuance la plus claire, 5 hect. dissolution d'étain, 05 crème de tartre.

Lisser quinze minutes très chaud, puis bouillir trente à trente-cinq minutes.

2° Écarlate :

(10 kil. laine blanche, ébrouée.) 1° *Bouillon* : $1^k,25$ crème de tartre, $0^k,625$ composition d'étain, nitro-chlorhydraté d'étain, $0^k,31$ à 32 cochenille, $0^k,045$ à 50 gr. curcuma, bouillon deux heures ;

2° *Rougie* : $0^g,065$ crème de tartre au plus, $0^k,650$ composition d'étain (nitro-chlorhydrate d'étain). Selon échantillon, $0^k,550$ à 1 kil. cochenille, bouillon d'une demi-heure.

Il faut 2° 1/2 cochenille pour cramoisi, sur 5 kil. soie alunée à saturation ; pour la même nuance, sur 5 kil. laine, il ne faut que 1° cochenille.

On préfère généralement se servir de chaudières et de vases d'étain pour faire la teinture en écarlate ; cependant, comme ils offrent quelques dangers de fusion et qu'ils sont très dispendieux pour des opérations en grand, on emploie, faute de ceux-ci, des chaudières de cuivre jaune ou étamé, mais jamais de cuivre rouge, et on garantit le contact des laines au cuivre par des champagnes, des paniers ou des châssis convenablement ajustés, ou simplement par la bonne disposition des chaudières ou par des soins particuliers dans

les manœuvres ; une chaudière ainsi construite, plus large au fond qu'à l'embouchure, évite cet inconvénient, la laine se manœuvrant seulement dans la partie moyenne.

L'effet sur la couleur résultant de l'emploi d'un vase de cuivre n'est pas sensible immédiatement, mais la couleur peu à peu se fonce, se ternit à l'air ; et la place où la laine a touché se tachant, il est facile de reconnaître que la cause en est par l'action de l'acide sur le métal et de l'affinité de la laine pour l'oxyde qui en résulte, si faible qu'en soit la dissolution.

Pour éviter le danger de fusion des chaudières d'étain, on peut aussi les placer dans une double chaudière en cuivre assez espacée et chauffée comme un bain-marie par l'eau et la vapeur.

On obtient par la cochenille un rouge intense sur mordant de deutochlorure de mercure, puis bichrômate.

Pour les nuances écarlates les plus riches, on peut aller jusqu'à 1^k,500 cochenille pour 10^k laine, en proportionnant les autres agents ; mais cette dernière nuance est très rare, et pour les clairs, par dégradation, on diminue jusqu'à 100 et même 50 grammes. Les bains restant servent pour des déblanchis.

(Voyez n° 135 des *Formules*.)

9° *Rouge par la gomme laque.*

On commence par séparer par l'eau tiède tout ce que la gomme laque peut fournir de substance colorante impure soluble, et on fait plusieurs lavages successifs pour bien l'épuiser.

Il faut se défier d'une laque qui a déjà été traitée par les Indiens, et avec laquelle ils ont teint la soie et dont les résidus sont mêlés volontiers dans la laque brute ; celle qui tient encore aux bâtons doit être considérée comme intacte, mais celle qui en est séparée et aplatie peut être suspecte. Avec 5 kil. de cette laque, les shettys du Bengale ont teint 1 kil. de soie en beau rouge pourpre, et ce sont les résidus de cette opération qu'on mêle quelquefois à la laque expédiée en Europe, et qu'on fait passer comme fondue, séparée à dessein des bâtons pour l'alléger pour le fret.

Ces divers bains sont mis séparément, et on garde les plus chargés en substance colorante pour la dernière teinture.

La résine gommeuse qu'elle contient rend quelquefois un peu difficile cette opération ; mais en réitérant plusieurs fois ces lavages, passant à travers des doubles linges très fins et finissant à l'eau froide, lorsqu'on a écumé ce qui surnage, on parvient à la purifier ainsi suffisamment, selon la méthode indienne.

On fait aussi l'opération en deux fois comme pour la teinture à la

cochenille. Par le bouillon d'alun et de tartre, on obtient un rouge cramoisi; et par le mordant d'étain, on produit une belle couleur écarlate.

Voici les proportions employées dans les procédés pour ces deux couleurs :

1° ROUGE (pour 1 kil. de laine, 40 litres d'eau.)

1° *Mordant ou bouillon* : 5 hect. alun, 2 hect. 1/2 crème de tartre, trois heures; 10 litres du bain de lavage de laque, 5 kil.;

2° *Teinture ou rougie* : 20 litres d'eau, 1 hect. 1/2 tartre, 2 hect. alun; le reste du bain extrait de 5 kil. gomme-laque.

Lisser quinze minutes, très chaud, puis bouillir une demi-heure.

Toutefois, il est impossible par ce traitement d'enlever toute la substance colorante de la gomme laque, et la partie soluble extraite n'est pas ainsi d'une très grande pureté; quoique la résine ne soit pas soluble dans l'eau, il y a quelques parties gommeuses ou mucilagineuses qui se dissolvent aussi par l'eau chaude et qui altèrent la belle couleur que renferme cette gomme laque brute. On remarque aussi que la qualité en varie, quoique inaltérée ou non fraudée, soit par l'âge des insectes qui la recèlent ou qui l'ont sécrétée, soit par la qualité ou la maturité des sucs végétaux qui ont nourri l'insecte; il y a encore ici quelques recherches à faire pour perfectionner cette culture et en assurer l'homogénéité des produits; il est présumable qu'il faut aussi quelques années pour que ces sucs se mûrissent, se perfectionnent, et on fera mieux en cherchant à aider la nature, le végétal et l'insecte antérieurement que par les travaux de laboratoire postérieurement.

On a donné dans le *Technologiste* de novembre 1846, page 55, chapitre II d'un *Mémoire sur la teinture de la soie*, le procédé indien pour teindre avec la gomme laque qu'ils appellent *komburruk*. Bancroft a donné quelques détails sur cette teinture (*Philosophy of permanent colours*, tome I, page 494), sans s'appliquer aux difficultés de la pratique en grand, car on ne peut bien faire cette teinture en une seule opération, comme il l'a prescrit.

2° ÉCARLATE (pour 1 kil. laine, 40 à 50 litres d'eau pure.)

1° *Bouillon ou mordant* : 1h,5 composition d'étain. 0h,75 crème de tartre, et les derniers lavages en cinq heures, 2 kil. laque en bâtons, bouillon une demi-heure;

2° *Rougie ou teinture* : 50 litres d'eau, 1h,5 déc. composition d'étain, 5 décag. crème de tartre, et tout le bain extrait de 2k,5 hect. gomme-laque; bouillon une demi-heure.

La dissolution de mercure teint la laine et la soie en un rouge pourpré aussi éclatant que la dissolution d'or.

10° *Rouge par la lake-dye.*

Lorsque la laque est bien préparée et bien pure, le procédé pour teindre en écarlate avec cette substance est le même que par la cochenille; mais la résine et l'alumine qu'elle contient ordinairement en plus ou moins grande quantité oblige d'en modifier le système d'opérations. Pour le procédé avec la laque brute, selon la méthode indienne pour le rouge; pour les détails sur la préparation de la laque (voyez les Mémoires de M. Hatchett dans les *Transactions philosophiques*, 1804), les Indiens en séparent la plus belle partie colorante au moyen de l'eau seule, mais ils l'emploient immédiatement (voir le Mémoire sur la teinture de la soie, selon le procédé indien, par M. D. Gonfreville, au *Technologiste,* 1846). La lake-dye marquée DT est réputée de première qualité. La lake-dye bien préparée fournit toute sa substance colorante par l'eau bouillante, lorsqu'elle a été traitée par l'acide sulfurique dans la proportion de 3 kil. d'acide sulfurique à 66° sur 4 kil. de lake-dye ou lake-lake en poudre délayée avec deux à trois fois son poids d'eau; on neutralise ensuite l'acide par la chaux vive 2 kil. par 5 kil. d'acide; le précipité ne contient plus de substance colorante, et la substance colorante pure de résine reste en dissolution (1).

(1) Lorsque la gomme-laque est de très bonne qualité, elle se vend 3 fanons 1/2, la roupie = 2 fr. 10 c. le kil., à Pondichéry, savoir :

Laque de Mysore. 1 roup. = 2 fr. 40 c., la touq. = 3 l. 1/2 1 fr. 60 c. le kil.
Laque de Pégu (*) 12 = — — 1 80 —

3 kil. 1/2 de gomme-laque en bâtons ont fourni, émondés et séparés :

1k,920 de komburruk, pour la teinture de 5 kil. de soie
1k,690 de bâtons.

Vendu brute, pour 7 livres. = 3k,610 —

Autre : 3 kil. gomme-laque en bâtons, coûtant 2 roupies = 4 fr. 80 c., moins le *batt* au courtage du Dobachi, ont fourni :

1k,662 en bois et
1k,370 de komburruk.

3k,032 — (Madras, le 10 mars 1829.)

(*) Quelques kilogrammes, pour échantillons de quarante nouveaux articles de teinture, ont été compris dans le premier envoi adressé de Madras, par M. D. Gonfreville, à M. le ministre de la marine et des colonies, à Paris, en juin 1828, sur la *Chevrette*, capitaine Fabré. Le jong-koutong, woon-koudou, le soga et ces deux espèces de laque y étaient compris, ainsi que les échantillons des couleurs qu'ils ont fournies sur laine, soie, coton et lin. Partie de ces échantillons a été envoyée à quelques manufacturiers et chimistes, et partie est restée déposée au Conservatoire des Arts et Métiers.

Les Javanais emploient le jong-koutong, woon-kondou et le soga pour les teintes rouges. On fait aussi à Java de très belles *réserves* en bleu de Chine.

(*Note de M. Diard*, 1847.)

C'est cette dissolution qui sert alors pour la teinture dans les proportions suivantes des agents nécessaires. Il faut l'employer de suite, sans quoi elle fermente, se putréfie et se décompose.

1 kil. 1/2 à 2 kil. 1/2 de belle lake-lake équivalent à 1 kil. de cochenille. Comme la lake contient un peu d'alumine, on doit augmenter un peu la proportion de la dissolution d'étain, sans quoi la teinte porterait au cramoisi (voir le Mémoire de Bancroft).

(Voyez n° 136 des *Formules.*)

Pour plus de certitude d'égaler ainsi le plus bel écarlate, quelques teinturiers y allient une plus ou moins forte proportion de cochenille ; au lieu du curcuma qui donne une teinte fausse, on emploie aussi l'extrait de quercitron en très petite quantité, mais cela est tout à fait subordonné à l'échantillon qu'il s'agit de suivre. Le bichrômate ne rehausse pas cette couleur.

ÉCARLATE, PROCÉDÉ PAR M. D. GONFREVILLE.

1° *Apprêts* : 10 kil. laine blanche à fleur soufrée, ébrouée ;

2° *Bains* : de sumac, malaga, 1 kil. ; bain clair, etc., 1 hect. extrait de quercitron ;

3° *Mordants* : 200 à 250 litres eau, 1 kil. crème de tartre, 2 hect. acide arsénieux, 1 kil. dissolution d'étain, 5 hect. laque pure, produit de 2 kil. bruts, bouillon deux heures, et décoction claire de 5 kil. cassa-elléy ;

3° *Teinture* : 2k,5 laque pure, produit de 10 kil. laque brute, 1 kil. dissolution d'étain, 200 à 250 lit. eau, bouilli trente à trente-cinq minutes.

En introduisant le deutochlorure de mercure dans le mordant, puis après le teint passant au bichrômate, on obtient un rouge intense, dû à la formation du chrômate de mercure, rouge pourpre.

11° *Rouge par le kermès.*

Le même bouillon, le même mordant, en un mot le procédé indiqué pour la cochenille convient de même pour le kermès. En comptant 5 à 6 kil. de kermès pour 1 kil. cochenille, cette teinte est un peu moins riche dans cette proportion quoiqu'aussi intense et dans la proportion de 9 à 10 kil. par 1 kil. cochenille; on peut obtenir alors un écarlate aussi beau. L'introduction d'un peu de deutochlorure de mercure dans le mordant lui donne un ton particulier dont le teinturier doit connaître l'effet pour certains échantillons.

L'emploi du kermès ne convient qu'à quelques localités; car, malgré la parfaite fixité et l'éclat de sa couleur, la cochenille et la lake-dye paraissent être généralement destinées à être préférées pour la teinture écarlate sur laine. On se servait autrefois du *coccus polonicus*, insecte colorant, abondant dans le palatinat de Kiovie.

La manœuvre à une main ne peut se faire que sur la laine en écheveaux, parce que le lissoir remplace l'autre main en partie.

Dans quelques opérations de teinture, surtout dans celles où on emploie et applique les dissolutions métalliques, l'eau dont l'étoffe reste mouillée pourrait bien aussi, en certaines circonstances, être décomposée en partie ou même en totalité, lors de la dessiccation de l'étoffe, par exemple, comme dans le blanchiment au pré, et par le mode d'avivage à l'eau des Indiens moutchys et shettys; il serait très possible que l'oxygène reste agissant. D'ailleurs la rosée sur les végétaux ne contribue-t-elle pas évidemment aussi à leur formation, à leur croissance; les éléments de l'eau absorbée restent dans leur constitution souvent dans d'autres proportions entre eux; là donc aussi elle peut bien être décomposée comme elle peut l'être par absorption dans le règne animal, en ce qu'elle participe dans les aliments et sert à désaltérer.

II. JAUNE.

§ 255.

1° MORDANTS.

Oxyde d'aluminium. Oxyde d'étain. Oxyde de plomb. Oxyde de cuivre.

2° SUBSTANCES SECONDAIRES.

Sumac. Cassa. Bablah. Velum. Kino. Dye-food. Dividivi. Avelanède. Tan. Bouleau.

3° SUBSTANCES COLORANTES.

Grand teint. Noona. Sidaimom. Peuplier. Quercitron. Chayaver. Gaude. Chrômate de plomb. Acide azotique (1). Sarrette. Genestrole. Bois jaune.

Petit teint. Curcuma Graine d'Avignon, de Perse. Fustet. Maronnier. Rocou. Rhus virginianum. Trèfle. Genita-sanglica. Bourdaine.

Dans une chaudière de cuivre convenablement montée sur son fourneau et pouvant contenir 25 seaux ou 250 litres d'eau, on met seulement 20 seaux d'eau pure et une botte de gaude, 5 à 6 kil. liée et maintenue au fond de la chaudière par une croix; on fait bouillir trente à trente-cinq minutes, on retire la gaude, on passe dessus quelques cassines d'eau chaude pour la laver, on égoutte, et on la met de côté pour une seconde cuisson pour des couleurs brunes.

Il ne faut même quelquefois que dix à quinze minutes pour avoir un bain plus vif; enfin, pour les couleurs les plus fines et les plus

(1) La laine et la soie en jaunissant par l'action de l'acide azotique, produisent de l'acide pyrique tout prêt à former de l'alcool phénique; l'hydrogène y est remplacé par l'acide azotique ou azoteux.

claires, on ne met dans l'eau bouillante que le bout de la gaude du côté de la tige, on maintient les racines en haut en dehors du bain et on laisse bouillir ainsi seulement cinq à dix minutes, et on extrait ainsi que la plus belle couleur de la gaude, qu'on a dû choisir d'ailleurs la plus belle, la plus grenue possible ; on obtient ainsi un bain préférable pour les nuances délicates.

On fait ensuite bouillir cette gaude dans de nouvelle eau pour l'épuiser de sa partie colorante soluble, et en la mettant alors tout entière dans le bain ; la gaude, qui a déjà été traitée une fois, sert pour un second bain ; on lui fait subir quelques bouillons, puis on la retire pour la délier, la sécher et s'en servir pour les foyers et dans le même bain, on en remet ensuite une botte neuve qu'on traite à l'ordinaire.

On passe le bain à travers un tamis ou une corbeille serrée et garnie d'une toile fine, et on retire ainsi toutes les parties de la plante qui se sont séparées pendant la décoction, des feuilles, des capsules, des graines qui troubleraient le bain et pourraient causer des taches ou au moins salir plus ou moins la couleur.

Au surplus, ces soins se répètent pour toutes les décoctions des substances végétales employées en teinture; les bains ne doivent être employés que bien nets, bien purs, tamisés ou filtrés; et les *avances* ou résidus en bains clairs doivent être conservés dans des baquets ou tonneaux particuliers pour chaque substance.

Toutefois, le bain de gaude ne doit se préparer qu'à mesure du besoin, et, s'il en reste après une opération, on doit l'utiliser dans la journée du lendemain ou après deux ou trois jours au plus.

Les bains de gaude d'une seconde cuite offrant une teinte un peu moins pure et moins vive servent pour des brunitures ou quelques couleurs mixtes, dans lesquelles ils conviennent mieux qu'un bain léger et peu concentré.

Pour des nuances de prix, on fait bouillir dans la même eau jusqu'à deux ou trois têtes de botte de gaude successivement pour obtenir un bain vif, net et très concentré. On doit tenir aussi à ce que les ustensiles nécessaires pour cette opération ne servent qu'à cette teinture ; on conçoit bien que des baquets, des cuves, des seaux, des bassins, des chevilles, des chevillons, des bacs, des lissoirs, des tréteaux, des croix, des fourches, etc., imprégnés par un long service journalier de bain de campêche, de bain noir, de galle, etc., quoique lavés à l'eau bouillante, pourraient salir encore des couleurs, nuances ou teintes jaunes délicates. D'ailleurs, les soins de propreté, en général, dans les opérations de la teinture contribuent de leur part au succès.

On ne peut trop souvent dans la pratique recommander et exiger les soins continuels pour la propreté des mains et des tabliers des ouvriers, et pour ne poser les étoffes en œuvre de teinture ou finies que sur des toiles propres ou des dalles de pierre très dure et chaque fois dégorgées, lavées, rincées à l'eau bouillante, et pour cela il doit y avoir une surveillance spéciale, continuelle et rigoureuse; et une pompe à feu dans une teinturerie facilite beaucoup pour obtenir promptement et économiquement un tel ordre.

Pour teindre la laine en jaune au moyen de la gaude, voici comme on la prépare :

I. POUR LA LAINE EN TOISON.

1° lavée; 2° désuintée; 3° ébrouée, comme il a été indiqué au chapitre des opérations générales.

Pour la draperie ordinaire, on fait peu de jaune en toison, on la teint même généralement en fil pour les lisières des draps mélangés; toutefois, comme l'assortiment de quelques articles de fantaisie exige quelquefois dans les mélanges en toison un peu de jaune, voici à l'occasion comme on opère :

Pour un drap de laine en toison, 35 kil. :

1° *Mordant et bouillon :* 4 kil. alun et 3 bottes de gaude. La manœuvre dure cinq à six heures, compris les évents, et le bouillon dure une heure et demie à deux heures ;

2° *Teinture :* 3 bottes de gaude et 250 grammes curcuma.

Autre, un drap 1/3, lisière jaune :

1° 6 kil. alun, 4 bottes de gaude ; même manœuvre que le précédent ;
2° 6 bottes de gaude.

Prix de revient, 28 francs.

L'alun cubique donne une couleur plus foncée au teint de gaude que l'alun octaédrique et que l'alun de Rome mêlé des deux. On peut enlever ce mordant par l'eau bouillante. En ajoutant un peu de carbonate de soude aux derniers, on obtient alors des couleurs aussi intenses qu'avec le premier.

Le sulfate d'alumine donne une nuance encore plus foncée et plus agréable.

L'acétate d'alumine les surpasse tous. Ce mordant doit sécher dans un air chaud et humide, afin que l'acide acétique s'en sépare mieux, dans un air chaud et sec, l'acide se dégage moins et *ronge* même en partie. On ne peut enlever ce mordant sur laine par l'eau bouillante comme les précédents ; au contraire, on aide ainsi la séparation de l'acide, et on fixe à l'étoffe l'alumine, désormais tout à fait insoluble.

Pour l'emploi du mordant de magnésie qui convient aussi dans quelques couleurs, on doit se rappeler que le sulfate de magnésie très soluble est précipité par la potasse et que la magnésie reste pure, tandis que l'ammoniaque qui le décompose aussi ne la précipite pas parfaitement pure de sulfate (1).

II. POUR LA LAINE EN FILS.

1° *Apprêts.* La laine est ébrouée au son et sumac.

2° *Mordants.* Dans une quantité d'eau convenable pour contenir et manœuvrer commodément 15 kil. laine filée, soit 30 à 45 seaux, on fait dissoudre 3^k,750 alun (soit le quart du poids de la laine); pour un jaune foncé, 2^k,500 alun (soit le sixième du poids de la laine); pour un jaune clair, 0^k,250 crème de tartre; on fait dissoudre et bouillir quelques minutes ce mordant, on rafraîchit un peu, et pendant ce temps on a mis les laines sur les lissoirs; alors on les abat dans le bain et les lisse, tourne, manœuvre ainsi au bouillon pendant deux heures en éventant de temps en temps; on les retire, les égoutte, les cueille.

3° *Pose.* On met en mateaux sans les tordre à la cheville, et on les dépose sur des dalles nettes dans un endroit frais, on les couvre d'un linge blanc un peu humide du même bain de mordant et de manière qu'elles ne sèchent point, et on les garde ainsi quelques jours et jusqu'au besoin. En général ce mordant doit se faire d'avance; cependant, dans beaucoup d'ateliers, on n'y regarde pas de si près; ceci semble faire perdre des intérêts des marchandises, et tous ces beaux calculs faits dans ce sens ne tendent qu'à diminuer la sécurité et la qualité des teintures. Les bons praticiens tiennent à juste titre à préparer les laines en mordant une quinzaine avant la teinture, la réaction du mordant et de la substance organique ou de la laine perfectionnent et rendent intime la combinaison, et ces réactions se remarquent dans plusieurs autres circonstances; et, pour le prouver, nous n'en citerons qu'un exemple, le coton teint en rouge d'Andrinople sur bons apprêts acquiert, en un mois de sac, une teinte supérieure à celle qu'il avait après la dernière opération de la teinture, et cet effet est tellement saillant et puissant, que tel fabricant encore apprenti paye cent francs de plus par pièce le coton gardé ainsi un mois bien pressé, bien enveloppé. Cette réaction des agents de teinture et cette amélioration de la couleur sont certaines ainsi, pourvu que les apprêts soient bons.

(1) On fait un très beau jaune par le bain de feuilles de mûrier, et un orange par celui du rhus radicans et du rhus coriaria (*Technologiste*, 1847, page 416).

4° *Lavage*. Lorsqu'on veut teindre la laine après l'avoir gardée ainsi quelques jours humide, alors seulement on la lave bien à la rivière, et la manœuvre de ce lavage doit être faite avec soin. Il faut donner un ou deux *tirages*, puis laisser reposer ou *barquer* deux ou trois heures, puis laver encore à deux *tirages;* puis nouvelle pose le même temps, et dernier tirage; alors on laisse égoutter, puis on passe aux lissoirs, égoutte encore aux tréteaux, en évitant que la laine sèche par places, et alors on est prêt pour donner la teinture comme suit.

5° *Teinture*. Dans une chaudière convenablement grande, mettez 30 seaux d'eau pure, et chauffez à demi-chaleur, versez-y deux ou trois cassinées ou six à neuf litres du bain de gaude tamisé, et lissez-y vivement la laine jusqu'à ce qu'elle ait enlevé toute la substance colorante. Lorsqu'on fait des *suites*, des *séries*, des *ombres*, après chaque manœuvre ainsi on retire un ou plusieurs écheveaux ou une ou plusieurs *pentines*, mais dans ce cas il faut aussi graduer relativement l'application du mordant en employant le plus faible pour les clairs, et successivement jusqu'au plus fort pour les plus foncés. Le jaune de gaude sur mordant d'alun se dore, se fonce par un lissage dans un bain alcalisé, mais cet effet n'a plus lieu si le mordant même est alcalin. On lève la laine sur une cheville double ou simple placée exprès pour cela au dessus de la chaudière pour ne pas perdre le bain qui en découle, on remet le nouveau bain de gaude sur le même dans lequel on a lissé, on pallie le bain, et on rabat la laine, on lisse lestement, en proportionnant bien le bain de gaude de force et de quantité. Un teinturier exercé arrive directement ainsi à l'échantillon demandé sans nouvelle manœuvre; pour les nuances moyennes, on donne un bain à moitié eau et moitié eau de gaude, et pour les nuances foncées on donne le bain pur de gaude, non pas de suite, mais exprès un fort déblanchi, comme il vient d'être spécifié, puis par un second plus fort et un dernier pur ; par cette manœuvre subdivisée, on obtient plus d'unité, d'intensité et de fixité ; et puis le bain s'épuise mieux ; il faut alors un mordant plus fort, et il vaut mieux moins chauffer au premier teint, un peu plus au deuxième, et bouillir un peu au dernier, auquel on ajoute aussi quelques autres agents pour foncer ou dorer le jaune, soit un peu de rocou, de bois jaune, de curcuma, etc.

Dans tous les cas, après la teinture ainsi, on lève la laine, elle refroidit, on l'évente et on la lave avec force à l'eau courante. Mais ce dernier lavage est plus simple que le lavage du mordant qui précède la teinture, et il suffit d'un ou deux tours au plus sans pose.

On voit par la manœuvre qui a été indiquée qu'il faut avoir deux

chaudières : la première pour faire la décoction de gaude, ou cuire la gaude, et l'autre pour passer ou teindre les laines ; on voit aussi que pour les séries de nuances ou de teintes, on se sert des mêmes *avances* ou de la même eau de dessus en dessus dans la seconde chaudière.

On voit aussi que pour des jaunes très foncés on donne deux ou trois bains de gaude proportionnés à l'échantillon, et de plus en plus forts, et que les bains forts peuvent servir après à une nuance plus faible ou mieux pour une couleur mixte, car on suppose toujours l'opération bien conduite, et que le bain de gaude ne reste jamais tourné, après le teint ou après le bouillon. Quand on a épuisé tout le bain de la première décoction de gaude, on met dans de nouvelle eau, et non plus dans les *avances* pour une même partie de laine, du bain neuf de gaude d'une seconde décoction, et toujours petit à petit, afin d'obtenir des couleurs unies, ou des teintes ou nuances imperceptiblement dégradées ; et des fonds bien unis, car la laine ainsi bien mordantée se teint très facilement et très vite dans le bain de gaude.

A chaque nouvelle addition de bain, lorsqu'on a lissé adroitement cinq minutes sans cesser, la laine doit avoir atteint la nuance possible, et le bain doit être complétement tiré.

Il y a des jaunes qui n'ont besoin qu'une ou deux cassinées de bain. On rappelle ici qu'il s'agit surtout des séries usuelles dans les tapisseries pour graduer du blanc jusqu'aux nuances les plus intenses du jaune.

Lorsqu'on veut passer en gradations insensibles 1° du jaune au bleu, 2° du jaune au rouge, 3° du jaune au vert, 4° du jaune au violet, 5° du jaune à l'orange, 6° du jaune à l'olive, 7° du jaune au gris ou au noir, etc., il est nécessaire alors de commencer la combinaison des couleurs vers la cinq ou sixième nuance claire, et puis alors d'augmenter insensiblement la proportion de la seconde couleur en même temps que celle de la première se modifie jusqu'à un certain degré, puis va en diminuant et vers la fin en se supprimant totalement ; mais pour que ces séries soient parfaites en couleurs binaires, il faut les étendre souvent au-delà de cent nuances.

Il y a des jaunes purs qui n'ont besoin que de trois, quatre, cinq, etc., neuf, dix ou douze cassinées par quinze kilog. de laine pure, on compte par seaux ou par dix litres ; puis enfin par bains purs ou moitié eau, ou par deux, trois, etc., bains purs qu'on peut d'ailleurs concentrer plus ou moins, selon le besoin.

Pour les nuances très intenses, on doit répéter le mordant après deux teintures. Le jaune de gaude se vire, s'affaiblit beaucoup par

l'alun, mais il n'est pas enlevé ni détruit par cette opération, qu'on modère d'ailleurs en conséquence, et au nouveau teint après ce second mordant une très petite dose d'alcali, ajouté au bain de gaude, fait monter alors le jaune prodigieusement, et prouve bien, quand l'opération est convenablement conduite, que le premier fond de jaune n'était nullement effacé. Cet effet, d'ailleurs, est connu des praticiens.

La laine se trouve encore dans les couleurs les plus intenses pour ainsi dire saturée de substance colorante ; le poids alors en est sensiblement augmenté ; il convient toujours, pour éviter toute réaction ultérieure, que le mordant soit bien saturé par la substance colorante ; ainsi un mordant fort, sur lequel on ne donnerait que très peu de couleur, réagirait par suite, et la couleur se piquerait, s'altérerait, se modifierait ; et c'est pour avoir négligé ces soins dans leur teinture que la couleur de quelques étoffes, quoique teintes avec des agents de bon teint, s'altère cependant à l'air, et paraît fausse.

Enfin, pour des nuances naissantes, très faibles, il ne faut pas plus de 4 à 2 hect. d'alun par 10 kil. laine.

L'ouvrier doit être exercé d'avance et être préparé pour lui confier de telles séries ; il doit être accoutumé à une manœuvre vive et patiente à la fois, et savoir intercaler habilement les nuances qu'il a dépassées une première fois pour remplir les séries. On ne peut éviter quelque tâtonnement, même après une grande pratique, pour compléter et fournir toutes les gradations, et surtout dans celles qui sont les plus opposées, comme du jaune au violet, et du jaune au bleu, complémentaires les unes des autres.

PROCÉDÉ DE M. D. GONFREVILLE.

Le jaune de gaude est réputé de bon teint ; cependant les acides le virent à l'instant, et l'air exerce une action à peu près analogue ; les jaunes de cassa, de noona, de quercitron, selon les nouveaux procédés, non encore introduits dans la manufacture des Gobelins pour la couleur jaune et ses dérivés, ont cependant quelque supériorité à cet égard, et quand ils sont bien traités, ne lui cédent pas en pureté et en vivacité. (Voir ces *Formules*, n°s 137, 138, 139.)

On commence à employer en Allemagne un extrait de rhamnine pour la teinture de la laine en diverses couleurs. On trouve quelques détails à ce sujet dans le *Technologiste* de juin 1847. Ces procédés sont publiés par le docteur W. H. Dekurrer. On ne citera ici que la composition de quelques-uns des mordants qui y sont employés.

Pour le jaune, le mordant se compose d'un bain d'acétate d'alu-

mine à 2° B., auquel on ajoute le huitième du poids de la laine de composition d'étain (chlorure double); on commence le mordantage à chaud, et progressivement on porte à l'ébullition qu'on soutient trente à trente-cinq minutes seulement.

Pour diverses nuances on varie ainsi le mordant : Eau suffisante; 1/4 d'alun du poids de la laine; manœuvre à 70°; puis id. bouillon de demi-heure.

Autre : Acétate d'alumine composé avec une partie d'alun et 1/2 partie de sel de Saturne, ou 3/4 partie d'acétate de chaux. On emploie le bain à 2° B.; et mêmes manœuvres et même temps d'ébullition que les précédents; on teint ensuite à l'extrait de rhamnine.

III. BLEU.

§ 256.

1° DÉSOXYDANTS.

Tagary-vevey. Son. Chayaver. Garance. Fécule. Sucre, miel. Protoxyde d'étain. Protoxyde de fer. Sulfure d'arsenic. Vouède. Pastel. Ferment, urine. Hydrogène.

2° DISSOLVANTS.

Potasse. Soude. Chaux. Ammoniaque. Urine. Karum.

3° AGENTS SECONDAIRES.

Chlorure de chaux. Chlorure de potasse. Acide sulfurique. Acide chlorhydrique. Acide azotique.

4° SUBSTANCES COLORANTES.

Indigo. Campêche. Cyanure de fer. Iodure d'amid. Molybdène. Cobalt.

On croit utile pour bien faire comprendre la composition de la cuve d'indigo, de présenter en tête de cet article les dernières formules de l'indigo, données par M. Dumas :

1° Indigo blanc	C^{32}	1,224,32	= 73,58
	H^{12}	75,00	3,76
	AZ^2	177,02	10,64
	OX^2	200,00	10,02
		1,676,34	100,00

L'indigo bleu devient blanc en absorbant deux équivalents d'hydrogène.

2° Indigo bleu. $\left\{ \begin{array}{l} C^{32} \\ H^{10} \\ AZ^2 \\ O^2 \end{array} \right\}$ qui ne diffère du précédent que par $-H^2$, de sorte que l'indigo blanc passe au bleu en perdant H^2.

On doit se rappeler aussi que l'indigo le plus beau de Guatimala ne donne d'indigo bleu pur que 41,79 à 45 pour 100.

I. PRÉPARATION DE L'INDIGO.

On suppose commencer les travaux le lundi matin pour établir plus facilement la durée de chaque opération. Dans 14 ou 15 litres d'eau on met tremper trois kilogrammes d'indigo tel qu'il se trouve dans le commerce, et d'après le choix fixé à cet article selon sa des-

tination. On fait jeter quelques bouillons, et après quatre à cinq heures on décante l'eau sale qui surnage l'indigo, et on en remet la même quantité de nouvelle qu'on fait bouillir le même temps. On opère comme la première fois et on renouvelle la même quantité d'eau, et l'ébullition une troisième, une quatrième, et même une cinquième et sixième fois s'il le faut, jusqu'à ce que l'eau ne se colore plus en jaune et ne se salisse plus ; chaque fois on fait bouillir quelques minutes seulement, et on laisse reposer quelques heures pour ne décanter absolument que de l'eau jaunâtre sans indigo. On laisse, la nuit du lundi, déposer après la troisième opération, et la nuit du mardi après la sixième, s'il le faut. Mais l'indigo le plus beau n'a besoin que d'un seul lavage ainsi à l'eau bouillante. Dans beaucoup d'ateliers on ne se donne pas tant de soins, et on met directement tremper l'indigo dans une eau alcaline de potasse au tiers ou au quart de son poids à chaud, et, après quelques jours, dans tous les cas, on le porte au moulin pour le broyer et le réduire en une bouillie impalpable ; la construction de ce moulin est assez délicate, et il y a plusieurs machines à cet usage.

Comme on ne considère ici principalement l'art de la teinture qu'en ce qu'il peut être éclairé par la chimie et par une pratique directe et soutenue, on n'a pas dû traiter des nombreuses machines introduites pour faciliter, activer, abréger, économiser ou régulariser ses manœuvres, surtout pour 1° les lavages et dégorgeages; 2° pour l'application des couleurs en fondus, ombrés, jaspés, etc. ; 3° pour les apprêts divers. Un très grand nombre de brevets d'invention ont été pris sur ce sujet. On croit utile toutefois qu'un teinturier connaisse ces articles, et de lui indiquer de voir et consulter au besoin la publication spéciale à ce sujet. En 1846 seulement 27 brevets ont été enregistrés : des n°s 1828 à 1854 inclusivement. (Voir le *Bulletin de la Société d'encouragement*, 45me année, page 379.)

On emploie des meules, des cylindres ou des boulets, et, à cet égard, on peut réussir également par ces divers moyens ; on ne peut recommander trop de soins pour la mouture de l'indigo ; pour en tirer tout le parti possible il ne faut pas que la bouillie soit trop claire pour bien se moudre, et le tamisage serait insuffisant si les meules, etc., ne fonctionnaient pas bien. Les lavages et la cuisson ou le trempage préalables ont pour but d'abord de le purifier de quelques impuretés, mais surtout d'en faciliter la mouture.

Quelques teinturiers, fixés par une longue expérience, le soumettent en dernier à des meules mues avec une grande vitesse, et extrêmement lisses et serrées, de manière à faire, en cet état, jusqu'à 7 à 800 tours par minute, et l'indigo n'étant qu'en pâte légè-

rement humide, et par ce dernier travail, qui paraît superflu à quelques-uns, ils en tirent un bien plus grand produit dans la cuve.

Quelques-uns se contentent de piler, broyer et tamiser l'indigo à sec ; ce moyen présente l'inconvénient de perdre toujours de la poussière d'indigo, très légère, très pénétrante, et puis elle semble, pour ainsi dire, non pas soluble un peu dans l'air, mais si subtile, si légère, qu'elle s'y perd insensiblement. Ce mode est moins bon en général que le premier, et on ne peut le broyer jamais aussi fin à sec qu'étant humide et surtout mêlé d'un peu d'alcali caustique.

La théorie de ces lavages successifs à l'eau bouillante de l'indigo, même le plus beau, est facile à saisir. Chaque traitement ainsi lui enlève des substances impures, solubles, et la cuve montée par suite avec cet indigo est beaucoup plus nette ; cependant on ne recommande ici cette préparation préalable de l'indigo que pour les couleurs bleues pures ; car pour des fonds et des brunitures communes sur bleu clair, et pour la draperie ordinaire un tel soin serait tout à fait superflu ; mais pour des étoffes de fantaisie, des bleus clairs sur laine filée, blanchie et soufrée avec l'indigo ainsi préparé, cette cuve sera nécessaire.

L'indigo ainsi trempé plusieurs jours dans la dissolution d'alcali caustique, ou bien traité plusieurs fois dans l'eau bouillante pure, on l'égoutte sur un tamis, on garde l'eau bleue qui en découle, puis on met l'indigo dans un mortier ou dans un moulin à ce destiné uniquement, et que l'on peut serrer et desserrer à volonté, on y ajoute peu à peu l'eau égouttée pour lui conserver durant la manœuvre au moulin la liquidité convenable, car dans ces limites plus il devient fin plus le liquide tient sous la meule ; mais dépassé une certaine proportion nécessairement plus on met d'eau, plus il est clair, et moins il tient sous la meule, et moins promptement, et moins parfaitement alors il se mout. On doit le faire passer de douze à quinze fois sous la meule en la serrant successivement, et en s'arrangeant de sorte que l'indigo ne soit jamais trop clair et plutôt épais ; et un ancien praticien avait bien raison de dire, appréciant l'importance de cette préparation première de l'indigo, que *la fortune et la réussite d'un teinturier en bleu étaient toutes dans son moulin à indigo.*

Pour faciliter la manœuvre du moulin à bras, les ouvriers savent bien qu'en mettant plus d'eau la meule résiste moins et est plus légère à tourner et leur cause moins de fatigue ; mais, d'un autre côté, l'indigo passe trop vite. Dans un grand établissement on prévient tout obstacle de ce genre par une force motrice, mécanique, hydraulique quelconque, et on augmente la pression et la vitesse des meules régulièrement et à volonté, sans tenir compte de la charge

et de la fatigue de la machine qui d'ailleurs doivent avoir été prévues et calculées pour toutes les conditions du travail pour lequel elle fonctionne.

On ne peut trop insister, on le répète, pour effectuer un broyage complet et plutôt même extrême, exagéré de l'indigo, pour en tirer un produit complet.

Lorsque le bain de trempage n'est pas suffisant, au lieu d'employer de l'eau chaude, il vaut beaucoup mieux se servir du bain de brevet qui va être décrit et qui sert aussi à nettoyer le moulin et tous les ustensiles.

Est-il nécessaire de faire observer tous les soins minutieux nécessaires après le travail du moulin à indigo pour bien brosser, laver, rincer, essuyer nettement tous les petits ustensiles nécessaires pour ce service, afin de n'en rien perdre et d'obliger les ouvriers à laver leurs mains, leurs tabliers, etc., dans l'eau du brevet, etc. Lorsqu'on opère sur une baquetée de 20 kil. indigo à la fois, au prix de 25 à 30 fr. (on l'a payé jusqu'à 72 fr. en 1804) ; lorsqu'on sait que cette valeur de 600 à 1440 fr. est concentrée dans 15 litres environ de liquide ou de pâte, on conçoit que chaque parcelle, chaque tache, chaque goutte a une valeur utile à surveiller minutieusement.

Tous les ustensiles nécessaires, comme le moulin à l'indigo, doivent être consacrés à ce seul service, et, dans un grand atelier, une pièce particulière bien éclairée et fermant à clef, comme les caisses d'indigo, les baquets de trempage d'avance par séries, et les placards, sont uniquement consacrés à ce qui concerne l'indigo.

II. PREMIER BREVET.

On commence la préparation du premier brevet, le mardi matin, avant de s'occuper de broyer, tamiser ou filtrer l'indigo, et on conduit les deux opérations de manière qu'elles puissent se terminer à peu près en même temps, vers la fin du jour.

On met dans une chaudière de cuivre, pouvant contenir 12 seaux, seulement 10 seaux d'eau ; si, en effet, la cuve à monter en exige 20 seaux, c'est-à-dire moitié seulement du bain pour ce premier brevet, on y met deux ou trois poignées de son, 1 kil. 1/2 de cendres gravelées et 250 grammes de garance superfine, et on fait bouillir le tout ensemble pendant dix minutes, en agitant beaucoup avec un râble pour faire mélanger les substances, et surtout pour dissoudre les cendres. Quand ce brevet est préparé, sa couleur est rougeâtre, ce qui est dû surtout à l'action de l'alcali sur la garance.

C'est avec une ou plusieurs cassinées de ce bain bouillant, qu'on nettoie en dernier le moulin et les vases et ustensiles qui ont servi

pour moudre l'indigo; on aide aussi un peu le tamisage en en versant un peu de temps en temps sur le tamis en même temps que la bouillie épaisse d'indigo, et de cette manière l'une et l'autre se trouvent apprêtées et finies en même temps.

On monte la même cuve à Gênes, sans y ajouter de garance, et on emploie un peu de miel et une proportion plus forte de cendres gravelées de Naples, qu'on nomme improprement, et on ne sait pas pourquoi, dans les ateliers de la Toscane, *alun de Freccia.*

La cuve à chaud de Gênes sert principalement pour la teinture du coton.

III. MONTURE DE LA CUVE.

Le mercredi matin, on met dans la cuve les 3 kil. indigo, préparés, comme il a été dit, puis on verse dessus le premier brevet très chaud et bien décanté; quelques teinturiers mettent le tout, mais aux Gobelins, on a soin de n'y pas mêler le précipité, le dépôt, le marc du sel et du son (1), et on prend le liquide seul et le plus clair possible. Dans la cuve de Gênes, on met aussi le marc du son, mais on décante avec soin la dissolution bouillante de cendres gravelées, et on en sépare ainsi toutes les parties troubles ou insolubles au moyen de plusieurs décantations successives.

Comme on le voit, il y a des praticiens qui sont dans l'usage de mettre le marc du son et de la garance, motivant leur mode d'opérer sur ce que la fermentation se soutient mieux ainsi et entretient la désoxygénation de l'indigo; d'autres prétendent faire mieux en augmentant un peu la proportion des agents fermentescibles et ne mettent dans leur cuve que tout ce qui est soluble, prétendant que le marc occasionne indubitablement un excès de fermentation qui nuit bientôt à la cuve. On a vu en pratique réussir également par les deux systèmes, mais on recommande d'activer toujours le service de la cuve. Pour en tirer le meilleur parti possible, il vaut mieux la faire servir beaucoup de suite et tenir une quantité suffisante d'étoffes à teindre en toutes nuances, sans interruption, pendant plusieurs jours. On évite ainsi bien des difficultés qui surviennent d'une cuve gardée et vieillie chargée d'indigo. Pour moi, je préfère l'emploi de la cuve parfaitement claire, mais dont le service est activé toujours pour son épuisement en quelques jours; on l'épuise avec économie, et on prévient les dérangements, les accidents qu'y pro-

(1) L'hydrogène sulfuré, l'hydro-sulfure d'ammoniaque, comme l'orpiment ou sulfure d'arsenic, ou l'ammoniure de protoxyde d'étain, aussi bien que la garance, le son, etc., désoxydent l'indigo et prédisposent sa dissolution dans les alcalis.

duisent la fermentation. Outre qu'on ne perd rien de valeur en jetant ces dépôts lavés plusieurs fois avec de nouvelle eau bouillante, on forme une *cuve sans dépôt*, sur laquelle on peut travailler une heure après le paliment et tant qu'elle est bien maintenue en état on a des couleurs plus nettes, plus vives, et il n'est pas besoin de laver, comme cela est nécessaire assez souvent, surtout vers la fin, après la *cuve avec dépôt*.

Après avoir ainsi versé tout le brevet clair et chaud sur l'indigo parfaitement moulu et impalpable, on pallie plusieurs fois, c'est-à-dire on remue et agite en tous sens d'une certaine manière ce bain, au moyen de l'ustensile nommé *râble*, *palli*, afin de mêler convenablement l'indigo et le brevet, et rendre le bain complétement homogène. On retire le râble; on couvre alors la cuve bien hermétiquement, on met par-dessus plusieurs doubles couvertures de laine, afin de conserver la température nécessaire; et de plus, on a eu soin de mettre et entretenir ensuite dans le fourneau et autour de la chaudière, ou cuve, un brasier et des cendres pour maintenir toujours le bain à la température de 40 à 50 degrés.

Par la construction particulière du fourneau de cette cuve, le feu ne peut se placer qu'au tour; le fond de la chaudière, à environ 35 à 40 centimètres, est entièrement enveloppé et scellé dans la maçonnerie. Ainsi le liquide indigo mis en premier est tout à fait au-dessous du feu. On laisse ainsi la cuve bien palliée pendant vingt-quatre heures réagir, *se faire* par elle-même, toujours couverte et conservée, à la même température, et sans la pallier.

Jeudi matin, on découvre la cuve, le *vascello* génois; on examine, sans toucher au bain avec le râble, si tout a bien été conduit, si les drogues sont de parfaite qualité, si la température ne s'est pas trop élevée ou trop abaissée. On trouve alors le bain couvert d'une belle pellicule cuivrée, indice d'une bonne opération. On le sait, c'est l'indigo qui a déjà été dissous et que l'action de l'air a régénéré, réoxydé. En agitant un peu, quoi qu'on fasse, cette pellicule surnage, et le bain au-dessous est vert plus ou moins.

Il arrive quelquefois cependant que la cuve après vingt-quatre heures ne présente pas encore cette pellicule bien nette, bien cuivrée, selon la saison, selon quelques circonstances de l'atmosphère, ou quelques heures de moins. Quoi qu'il en soit, de toutes manières, on pallie de nouveau pendant environ cinq minutes, et on règle le feu pour continuer la même température; on enlève le râble, et on couvre avec les mêmes soins.

Douze heures après ce palliment, si elle n'était pas bien *revenue*, si elle n'était pas verte, veinée, bleue, en l'agitant légèrement avec

les doigts, si elle n'était pas couverte de cette pellicule cuivrée sur toute sa surface; et si elle n'avait pas une belle et abondante fleurée irisée, alors on ne pourrait plus douter qu'il n'y eût quelque chose de défectueux dans l'opération, ou plutôt quelque falsification, quelques mauvaises qualités dans les cendres gravelées, etc., employées. On ne peut donc trop recommander en cette composition de la cuve d'indigo, une des opérations les plus susceptibles, les plus délicates et les plus savantes de l'art de la teinture, de tenir rigoureusement à n'y introduire que des ingrédients de première qualité et bien éprouvés tels par les réactifs, de même de préférer de bel indigo, et tel qu'il soit préalablement bien épuré à l'eau bouillante, autant du moins qu'on tient à obtenir les produits les plus parfaits, comme on le fait aux Gobelins, quand les marchandises à teindre le valent et que les prix le permettent.

Quoi qu'il en soit de l'état de la cuve, qui n'est qu'à moitié de sa contenance, il ne faut pas encore en désespérer totalement. On doit réexaminer les substances introduites, et particulièrement les cendres gravelées, qui varient de qualité dans le même baril, et on prépare un second brevet (1), comme suit :

L'indigo, le pastel, le vouède, comme le sang du buccin (buccinum), mais dans d'autres conditions de dissolution, se fixent seuls sans mordant; et quelques chimistes les ont appelés matières colorantes substantives. Et le chayaver, la garance, la cochenille, la lake-dye, etc., qui ne peuvent se fixer qu'à l'aide de mordants, ont été

(1) *Préparation des diverses cuves d'indigo à chaud :*

CUVES.	COULEURS.	DÉSOXYGÉNANTS	DISSOLVANTS.
1. Véritable cuve d'Inde.	Indigo terré. .	Lagarey-vevey	Karum, chaux de coquil. (*Chunam bod*) et terre à soude (*Ollamunnoo*).
2. Dite d'Inde, de France	Indigo fin. . .	Garance, son.	Potasse.
3. Nouvelle d'Elbeuf. .	—	Mélasse. . . .	Carbon. de soude, chaux.
4. De Gênes.	Indigo fin. . .	Son.	Cendres gravelées
5. De Pise.	—	Son.	Lessive des cendres du foyer et potasse de chaux.
6. D'Elbeuf.	Indigo fin. . .	Garance réussie au chayaver. .	Potasse.
7. Des Gobelins.	Indigo fin. . .	Garance, son.	Cendres gravelées
8. De M. D. Gonfreville.	Carmin d'ind. / Indigo. . . .	Oxyde d'ét. ou étain en poud. / Mélas. et fécule.	Potasse. / Potasse caustique.

Voir aussi les diverses cuves à froid.

appelés matières colorantes adjectives, mais les mordants mêmes colorés, les substances minérales et le capilapodie, etc., s'opposent à cette division ; on l'a déjà remarqué § 38.

IV. SECOND BREVET.

Le jeudi soir, on prépare un second brevet dans la même proportion, et avec la quantité d'eau égale et suffisante maintenant pour remplir la cuve convenablement pour la manœuvre. On choisit plutôt les morceaux de cendres les plus vertes, après s'être assuré de leur qualité. Si, en effet, le premier brevet présente quelques contrariétés, on fait bouillir, de même que la première fois. On tire à clair, et on verse le bain très chaud dans la même cuve. On pallie, on repallie, on règle le foyer convenablement, on recouvre bien hermétiquement, et, avec tous les mêmes soins qu'au premier brevet et sans laisser le râble, on laisse le bain réagir sans pallier jusqu'au lendemain.

Le vendredi, vers midi, on la découvre ; elle doit être parfaite, et on doit teindre dessus immédiatement les laines qui préalablement ont été préparées.

Le bain, on le répète, doit pour être propre à une bonne et belle teinture, avoir présenté au dernier palliment un fond d'un beau vert plus ou moins foncé, selon la proportion d'indigo; il doit présenter des veines bleues qui se dissipent, s'étendent et se redissolvent par l'agitation du râble, la fleurée doit être riche, abondante, brillante ; et puis, au moment de *passer*, la pellicule doit être vive, générale, légère; et une goutte du bain vivement posée sur la main ou au bout d'un tube doit paraître comme le brôme, puis un peu plus rouge, puis verte, puis bleue, par l'action instantanée de l'air; à cet indice, on peut *mettre en cuve* sans crainte, on aura une bonne et belle teinture.

On le répète, pour tirer le meilleur parti d'une cuve, il vaut beaucoup mieux la faire travailler sitôt qu'elle est en état parfait, la poursuivre, l'épuiser le plus vivement possible en quelques jours, ne monter que de petites cuves, mais en plus grand nombre; les chômages, les retards, les interruptions d'une cuve préjudicient plus ou moins à son produit, à son économie, telle habileté que l'expérience ait pu faire acquérir pour la conserver et l'entretenir en état; et l'administration habile d'une teinturerie doit tenir compte de cette observation et prévoir l'ordre et la suite des travaux pour monter les cuves toujours en temps opportun, et jamais sans urgence, sans utilité bien assurée.

Je conçois que dans la manufacture royale les petites pertes qui résultent de ces interruptions, du réchauffage des cuves, ou de leur

entretien longtemps sans service n'aient pas besoin d'être calculées, de si riches produits permettent des sacrifices, et d'ailleurs c'est le Trésor public qui paye; mais dans un atelier particulier, où le bas prix en général ne permet pas de négliger aucun des moyens d'économie et d'activité, il sera plus sûr et plus rationnel d'opérer comme on le conseille ici.

Si par ce second brevet la cuve définitivement ne *venait pas bien;* si elle restait trouble, noirâtre, sans veines ou peu veinée; si la pellicule cuivrée ne se formait pas sur toute la surface du bain; si elle était comme écaillée et partielle, assurément les matières que l'on aurait introduites dans la cuve auraient été mal choisies, mal employées, et elles n'auraient pu agir efficacement.

On peut tirer à clair, si le dépôt se tranche bien, si l'indigo se sépare, ce qu'on éprouve dans un verre; ou bien alors on renouvelle le bain supérieur par un troisième brevet; mais il faut une grande et longue pratique pour hasarder de rétablir une cuve dérangée; toutefois, si on ne peut faire mieux, on y teint des étoffes communes, qui épuisent tant bien que mal un mauvais bain; on les lave bien, et on les achève sur une cuve en bon état.

Il est bon d'essayer toutefois dans des verres à expérience avant de l'abandonner entièrement, si une addition d'alcali caustique ne la ramènerait pas : quelquefois cela suffit. On en a fait revenir à bien, quand elle est brune, au moyen d'un kil. de miel, et en n'interrompant point la température nécessaire. Par une grande habitude de cette cuve, on peut hasarder de la garder pour la partager en un ou deux brevets pour la plus prochaine; mais il ne faut pas trop s'y fier, parce qu'on risque d'en *abattre* encore une nouvelle. Il faut une grande pratique et une grande confiance en soi-même pour opérer ainsi.

Les causes ordinaires de cette *non venue* d'une cuve sont : 1° la mauvaise qualité des drogues qui modifie alors les proportions nécessaires de la cuve, et 2° une fermentation trop libre par la faiblesse du dissolvant; car on suppose toujours qu'on opère avec de l'eau pure qui, sans cela, en serait une troisième cause.

V. OBSERVATIONS.

Après quelques jours de service, si l'on voit que le bain de la cuve devienne comme gras, ainsi que cela peut arriver même quand la cuve fait bien, soit par un peu de graisse laissée par la laine sous l'influence de l'alcali, soit par la fermentation excessive du son qui forme une écume comme graisseuse, alors on met flotter dessus de petites tranches de pain rôti qu'on y met le soir, et le lendemain

matin on les retire avec quelques précautions avec un écumoir ; alors elles ont absorbé toute la graisse surnageant le bain, elles sont devenues grasses et ont extrêmement augmenté de volume ; cela dégraisse la cuve, et ne peut que faire très bien, surtout avant d'y abattre ou passer des soies qui infailliblement s'y tacheraient ; cette pratique est habituelle dans la manufacture des Gobelins.

Pour la même raison, on y met aussi quelquefois et lorsqu'on opère plus en grand, des sachets remplis de son et que l'on nomme vulgairement *cochonnets*. Ils s'engraissent, grossissent et renflent beaucoup; on les retire le lendemain matin. Ils fournissent en même temps un peu de ferment à la cuve, ce qui est parfois utile; mais il faut prendre garde d'en abuser.

On pallie la cuve après avoir teint suffisamment dessus, et on peut s'en servir deux heures après, mais on pallie aussi le soir à la fin des travaux, et on doit la surveiller et l'entretenir pour qu'elle soit bonne à recommencer à teindre le lendemain jusqu'à épuisement complet en peu de jours, comme on l'a déjà dit, afin d'en tirer le plus de produit direct possible, et opérer avec toute économie.

Lorsqu'on a des nuances extrêmement foncées (1) à faire, il ne suffit pas de donner une ou deux passes de plus, il faut aussi monter une cuve un peu plus chargée en indigo, et 5 hect. ou 1 kil. de plus, et conséquemment tout en n'employant que le même volume d'eau, on augmente relativement et proportionnellement les autres substances. Cette cuve marque 3° environ au pèse-lessive.

Lorsqu'on a travaillé quatre ou cinq jours sur cette cuve, elle s'épuise, se modifie, s'altère; elle a besoin d'être *renourrie* (terme technique). Alors, selon ce que l'expérience a dû apprendre, selon que le bain sera plus ou moins vert ou plus ou moins sombre, on y met plus ou moins de cendres gravelées; mais on ne dépasse pas cependant la proportion de 4 à 5 hect., si peu verte que soit la cuve. On y ajoute aussi, quand il le faut, un seau de 10 à 15 litres de brevet d'une autre cuve qu'on prépare ; dans une teinture un peu considérable, on peut avoir tous les jours une cuve neuve à monter, et alors cette *nourriture* devient facile et se fait en même temps. Faute de ce moyen, alors on fait un brevet exprès; on met donc 10 à 20 litres d'eau dans une petite chaudière, 5 hect. de cendres gravelées tout au plus, et une poignée de son, et 75 grammes de belle garance; on fait chauffer et bouillir 10 minutes au plus, comme pour le premier brevet, et on verse le clair très chaud dans la cuve, on pallie,

(1) On peut faire un bleu foncé petit teint ainsi : 1° acétate de fer, 2° acide gallique, 3° cyanure de potasse.

on couvre, etc., comme précédemment, et on y travaille le lendemain matin.

Après deux ou trois jours de nouveau travail, lorsque le bain ne fournit plus que des bleus clairs, des déblanchis, quoique le bain soit en état, lorsqu'on voit bien que l'indigo est épuisé et qu'on obtient peu ou que très peu de couleur, alors on enlève tout le clair de la cuve, on le jette, et il ne doit ni mousser, ni verdir, si tout est tiré à profit. Le peu d'indigo qui peut quelquefois rester dans le pied de la cuve se traite par un peu d'alcali; on tire à clair, enfin on jette le peu de marc totalement épuisé, et le clair se mêle dans la cuve au premier brevet. Après avoir rincé la cuve, on la remonte tout à neuf.

Dans un atelier en activité, on peut épuiser cette cuve en dix à douze jours au plus, et alors l'entretien en est facile; mais si les travaux ne pressent pas ou ne suffisent pas, et qu'il faille la garder un ou deux mois, alors on est exposé à des altérations qui compliquent sa tenue, sa direction, et exposent à des pertes irremédiables.

Il y a des praticiens qui préfèrent enlever les deux tiers du bain, et, au lieu de refaire deux brevets pour la nouvelle cuve, de n'en plus refaire qu'un seul, en mettant directement l'indigo moulu dans le tiers du vieux bain restant; ils trouvent là un ferment favorable à leur système; mais cela présente quelques dangers, quelque incertitude sur l'état réel de ce pied, sur la proportion d'alcali, sur sa réaction possible, et de plus ils ont un dépôt qui trouble plus ou moins la cuve, et tend à produire des couleurs salies, ternes et poudreuses, et ils ne pourraient ainsi faire des bleus clairs ayant de la vivacité; en enlevant le dépôt on risque d'enlever de l'indigo.

On doit donc regarder ce mode comme ayant plus d'inconvénients que d'avantage, et ne présentant qu'une économie mal entendue, mal calculée.

Il vaut mieux opérer selon les indications données, puisque, en effet, en les suivant bien, on ne laisse pas perdre un seul atome d'indigo, et qu'on n'a point ou presque point de dépôt dans la cuve, ce qui offre un grand avantage pour la *tirer* promptement, sans autre *pause* que celle nécessaire d'ailleurs pour les repas des ouvriers, et celle de la nuit après l'avoir convenablement réglée le soir.

Voici un nouvel exemple des erreurs, sinon des folies des rois, ou plutôt de l'ignorance ou seulement de la paresse assez ordinaire de leurs conseillers. Henri IV, par un édit de 1609, prononça la peine de mort contre ceux qui emploieraient cette drogue fausse et pernicieuse appelée indigo. L'édit était motivé dans les intérêts des fabricants de pastel, de vouède.

On a donné, dans *le Technologiste* de janvier et de février 1846, le procédé pour monter la véritable *cuve d'Inde* avec l'indigo *terré*, le tagarey-verey et l'alcali nommé karum. D'après notre propre expérience, on doit préférer cette cuve à toutes celles pratiquées en France, et on peut y teindre le coton, le lin, la soie et la laine également bien.

On a donné aussi une note sur la cuve à chaud de Gênes employée pour teindre principalement le coton. La direction de ces diverses cuves est toujours analogue; mais il est bon de remarquer que la composition dans laquelle il entrera le moins d'alcali doit être préférée pour la teinture de la laine et de la soie, et on voit, par les proportions données, que la cuve d'Inde en contient le moins, et qu'aussi la nature particulière, grasse et mucilagineuse de la graine de Tagarey contribue à conserver aux étoffes une souplesse, une qualité et une odeur qui les fait partout reconnaître.

Il est avantageux aussi que la cuve n'ait pas de dépôt; et, quoique la cuve d'Inde véritable ait un dépôt selon le procédé indien, il est cependant possible de même, avec les mêmes agents de cette cuve, de la monter sans dépôt, mais en remplaçant l'indigo terré par l'indigo fin, ainsi qu'on l'a indiqué dans le second procédé français que j'ai introduit à la côte de Coromandel; mais, à tous égards, la véritable *cuve d'Inde* présente le moyen de bien faire, et il est facile de cultiver dans le nord de la France le tagarey, qui d'ailleurs a réussi, même en Normandie, par les soins de M. Tougard.

Dans la cuve à bleu de Sedan, d'Elbeuf et de Louviers, on emploie maintenant presque généralement la mélasse et la potasse au lieu de cendres gravelées avec les proportions indiquées dans le mémoire ci-dessus, et ce qu'on a dit pour la cuve, en général, on croit inutile d'entrer dans de minutieux détails à ce sujet, et, à plus forte raison, en considération de ce que ces cuves sont beaucoup plus grandes, et emploient quelquefois jusqu'à 15 liv., 20 liv. ou $7^k,5$ à 10^k indigo, tenir à les faire servir incessamment pour les épuiser à profit. L'endroit où ces cuves sont montées se nomme *guesde* ou *guesdre*, et le contre-maître chargé de leur direction, de leur monture, entretien et service se nomme *guesdron;* il se trouve ainsi chargé de la partie la plus importante des opérations d'une teinturerie en drap; car toutes les couleurs de bon teint, sauf les moyennes pures, reçoivent un passage ou plusieurs en cuve, sitôt qu'on veut les faire en bon teint, et même beaucoup de petits teints ont cependant un déblanchi plus ou moins clair dans la cuve d'indigo, et vont au guesdron.

La cuve au sulfate de protoxyde de fer et la potasse caustique,

dans les proportions ci-dessus, peut servir aussi pour la laine et la soie; on la tient à une douce température, au moyen d'un tuyau de vapeur, dans des vases de bois; les vases de cuivre contrarieraient l'action de cette cuve. Elle n'a qu'un très faible dépôt de peroxyde de fer, qu'on enlève par une disposition particulière de la cuve en entonnoir et double robinet au fond.

Quand on tient à ne pas avoir de dépôt, il suffit de n'y introduire que l'alcali caustique, décanté du mélange à parties égales de potasse et de chaux vive au lieu de la chaux seule. On peut alors travailler sur cette cuve presque sans interruption, en la nourrissant convenablement au besoin le soir, et le lendemain matin elle peut continuer à teindre.

CUVES A BLEU, PROCÉDÉ DE M. D. GONFREVILLE.

1re *Au protoxyde d'étain.* On obtient une *cuve à bleu*, donnant facilement des couleurs extrêmement vives, par les substances suivantes :

1° 1 kil. potasse de Russie et 1 kil. chaux vive; dans 25 à 30 litres d'eau faire bouillir trois à quatre heures;

2° D'autre part, 5 hect. de sel d'étain dissous dans 15 à 20 litres d'eau, et 5 hect. carbonate de soude nu, 2 hect. 1/2 potasse de Russie dans 15 à 20 litres d'eau. On mêle les dissolutions, on agite bien, puis on laisse déposer le protoxyde d'étain, et on garde l'eau décantée pour une autre opération, parce qu'elle contient encore un peu de protoxyde que précipite un peu de potasse carbonatée. On lave avec précaution le protoxyde d'étain;

3° Dans 100 litres d'eau, on met la potasse préparée caustique, puis le protoxyde d'étain pur qui se dissout parfaitement, et on y met alors 1 kil. de carmin d'indigo, précipité du sulfate d'indigo par la potasse.

Cette cuve donne des nuances de bleu d'une finesse, d'une pureté et d'un éclat remarquables.

Il y a aussi une cuve formée avec l'indigo, le carbonate de soude, la mélasse et la chaux, mais qui a l'inconvénient du dépôt.

On trouve, dans *le Technologiste*, page 440, 1847, ce nouveau procédé employé pour teindre la laine en bleu en dégradation, au moyen du ferro-cyanure de potassium, par le docteur Meitzendorff. On ne donne ici que les proportions des agents employés.

1° 400 à 500 gr. de ferro-cyanure de potassium sec;

2° 100 à 130 gr. de chlorure d'étain, préparé sans acide azotique;

3° 130 à 150 gr. d'acide tartrique cristallisé;

4° 130 à 150 gr. d'acide oxalique cristallisé.

On fait dissoudre le 1° dans quatre fois son poids d'eau, soit dans 1l,6 à 2 litres.

5° 750 à 1,000 gr. d'acide sulfurique pur dans quatre fois son poids d'eau.

Les autres substances sont traitées de même alternativement pour

les applications; les détails du procédé sont complets dans l'ouvrage, mais ne peuvent trouver place ici.

100 kilogrammes de laine peuvent être teints en bleu le plus intense par 1 kilogramme d'indigotine.

On doit des éloges à M. F. Malepeyre pour les soins, le zèle qu'il met à procurer à notre industrie tous les documents nouveaux utiles qu'il découvre dans l'industrie étrangère; ses publications dans le *Technologiste* sur les produits fabriqués en grand, en ce sens surtout, doivent être recherchées par tous les manufacturiers qui désirent le progrès.

2° *Au tagarey verey et lessive.* La véritable cuve d'Inde, selon le procédé des Indiens, se monte avec les agents suivants, et dans les proportions indiquées. Personne n'ignore quelles qualités ont les teintures bleues des toiles dites guinées qui se font sur cette cuve.

Pour chaque jarre contenant 150 lit., on met : 1° 30 lit. de *karum*, c'est une lessive caustique de chaux de coquillage (chunamboo) et de terre alcaline (olla munnoo); 2° 1 kilogramme 1/2 à 2 kilogrammes tagarey verey préalablement cuit, et 3° 10 à 15 kilogrammes indigo terré, selon sa qualité, 30 litres de levain vieux bain, 60 litres eau.

Les 30 litres restant se fournissent par les bains de tagarey et d'indigo.

Ces jarres sont enfoncées dans le sable en plein air et ne sont chauffées que par le soleil. Les shettys, teinturiers indiens, font sécher après chaque passage, et en donnent 10 à 12 pour la guinée. (Voir, pour les détails, le Mémoire sur ce sujet inséré au *Technologiste*, janvier 1846, et les dessins au *Recueil industriel*, 1847.)

Le lycopodium clavatum contient une couleur bleue qui n'a point été utilisée (1).

VI. MANŒUVRES DE LA CUVE A BLEU.

Les manœuvres de la cuve à bleu exigent une attention toute par-

(1) 1° La créosote qui dissout l'indigo et presque toutes les autres substances colorantes; 2° le pittacal, qui a la couleur cuivrée de l'indigo; 3° le picamare; 4° l'eupion; et 5° le capnomore, produits du goudron, pourront aussi avoir quelques applications pour la teinture en bleu, etc., quand on les fabriquera en grand à bas prix.

L'alcool précipitant la dissolution aqueuse de dextrine, on peut l'utiliser pour fixer cette substance sur une étoffe, et produire le bleu par l'iode en opérant ainsi :

1° Dissolution aqueuse de dextrine;

2° Alcool;

3° Dissolution alcoolique d'iode. On peut aussi donner un vernis de dextrine. Elle devient pourpre et non bleue par l'iode.

ticulière; il faut une certaine adresse et une longue pratique pour réussir à la fois à bien teindre l'étoffe et à ménager le vert de la cuve, c'est-à-dire à ne pas l'éventer, ou oxyder le bain, qui alors teint mal, bringe, tache, ou même finit par ne plus teindre (1).

Je croyais avoir cent fois raison en disant aux ouvriers, qui faisaient mal les manœuvres les plus difficiles de la teinture, qu'ils étaient *maladroits comme des savants.*

On ne doit pas interrompre la manœuvre une fois un palliment commencé, et pour cela un ouvrier passe sans cesse, et un autre tord, évente. Le chevillage, le moulinage, pour les laines, soit en toison, en fil ou en pièces, sont des manœuvres essentielles, indispensables. Pour teindre uniment, dans la cuve qui a un dépôt, on évite avec soin de le remuer pendant la manœuvre; on laisse d'ailleurs reposer la cuve quelque temps après l'avoir palliée, et on y ajuste une champagne à une profondeur convenable pour empêcher l'étoffe de toucher le dépôt.

En général, ces manœuvres doivent être vives, continues, adroites, intelligentes, tant pour ce qui concerne la cuve pour le *passage* que l'espars pour le *chevillage.*

VII. FORME ET DIMENSIONS DES CUVES A BLEU.

Pour ne pas étendre cet article au-delà des limites prescrites, on ne peut donner ici que des notions générales et renvoyer aux planches du guesde de l'ouvrage précité.

Les cuves pour la laine en écheveaux se font ordinairement de forme conique, un peu ovoïde, la base du cône étant en haut; en voici les dimensions :

Diamètre moyen.	AB =	50	à 60	centimètres.
Largeur de l'ovale. . . .	CD =	60	70	
Longueur de l'ovale. . .	EF =	80	90	
Hauteur de la cuve. . . .	GH =	160	180	

Les cuves pour les laines en toison sont de forme ronde, mais contiennent trois à quatre fois autant, et celles pour teindre en pièces sont ovales ou en quarré long pour faciliter les manœuvres au trinquet.

Elles sont montées sur des fourneaux, et la chaleur n'y arrive qu'au milieu pour éviter la levée du dépôt.

(1) Le coton et la laine peuvent se teindre en bleu foncé vif dans le jus de fruits du jasmin du cap. gardènes, *gardena genipa.* Cette teinture résiste au savon, à l'alun et à la lumière.

IV. ORANGE.

§ 257.

1° AGENTS CHIMIQUES.

Sels d'alumine. Sels d'étain et sels de fer. Acides. Alcalis. Tartre.

2° SUBSTANCES SECONDAIRES.

Sumac. Ratanhia. Bablah. Cachou. Dye-food. Galle.

3° SUBSTANCES COLORANTES.

Série des substances nouvelles : Capilapodie. Atch-root. Jong-koutong. Chayaver. Noona. Cassa. Chepuda. Vendium. Mukki. Souroul.

Anciennes, bon teint. Garance. Quercitron. Cochenille. Lac-dye. Gaude. Bois jaune.

Faux teint. Rocou. Curcuma. Sarette. Genestrolle. Fustet. Carthame. Santal. Camwood. Brésil.

Série des substances minérales : Soufre. Chrômate de plomb. Sels d'antimoine. Sels de fer, de zinc, d'or, de mercure. Sulfure d'arsenic.

I. LAINE EN TOISON.

Dans l'article draperie teinte en toison, on fait peu de ces couleurs pures; il n'est pas dans nos habitudes de porter des habits de couleurs rouge, jaune, orange, etc. Ces articles semblent convenir à des héros de théâtre ou à des mascarades; cependant des exportations de quelque importance se sont faites en Chine et aux colonies en draperies unies teintes ainsi, selon le goût du pays; mais, en général, ces tissus se varient de dessins, pour étoffes pour femmes, et, dans ce cas, on ne les teint en ces couleurs vives, rouge, jaune, orange, rose, pistache, amaranthe, lilas, violet, etc., que lorsque la laine est filée; d'ailleurs ces couleurs légères, délicates, vives, on le répète, perdraient leur fraîcheur par les travaux du cardage, du peignage, de la filature, si on les teignait en toison. Il est plus convenable de les teindre en écheveaux pour leur conserver toute leur beauté, que d'ailleurs le travail du tisserand altère toujours un peu. Toutefois, nous donnerons aussi quelques formules pour cette classe de couleurs binaires. Dans les tapisseries, tentures, meubles, etc., ces couleurs pures, vives, sont utiles et ont d'autant plus de valeur intrinsèque qu'elles sont plus fines, plus durables.

II. LAINE EN FILS OU EN ÉCHEVEAUX.

On a déjà signalé le capilapodie, ou sidaimom de l'Inde, *rottlera tinctoria,* comme l'agent le plus précieux connu jusqu'à ce jour pour faire directement les couleurs orange, aurore, capucine, etc., en bon teint (voir le *Mémoire sur la teinture de la soie* selon les procédés indiens, etc., inséré dans le *Technologiste*, chap. VIII, novem-

bre 1846). Une fois le bain de capilapodie préparé par un alcali, il suffit d'y passer la laine mordantée.

Par le bouillon d'alun et tartre on obtient l'orange jaune plus ou moins foncé, selon les proportions du mordant et de la substance colorante.

Par le mordant d'acétate d'alumine la couleur est plus corsée.

Par celui d'alumine dans la potasse la couleur l'est encore davantage.

Par la dissolution acide d'étain la teinte vire plus au rouge.

Par la dissolution alcaline d'étain elle est plus intense encore ; enfin, on peut varier les nuances sur un fond de quercitron, de sumac, de dye-food, de cassa, de dividivi, en doublant le mordant, et toutes ces couleurs très belles sont très solides sur laine. Cette substance colorante est employée dans quelques nuances des cachemires et des *patnasses* de l'Inde, comme elle l'est dans les foulards et autres soieries. Cette couleur serait précieuse à introduire dans les tapisseries des Gobelins, etc.

En France, la couleur orange et ses dérivés se font par la garance et le quercitron, mais n'ont jamais l'éclat des précédentes ; il suffit pour cela de leur donner un bouillon ordinaire, alun et tartre, et de garancer et gauder ou *quercitronner*. On met la garancine en poudre dans la décoction faite préalablement de la gaude ou du quercitron. On nourrit le bain selon la nuance voulue.

Par les diverses substances colorantes, citées en tête de cet article, on peut faire une grande variété de couleurs, de nuances et de teintes participant du mélange du rouge et du jaune, et on ne doit se déterminer dans le choix que d'après quelques considérations relatives à la rareté de ces substances selon les localités. Toutefois, je crois pouvoir signaler plus particulièrement les teintures faites par le jong-koutong de Chine, le noona de la côte de Coromandel, l'atch-root qui peuvent produire ces couleurs très solides sur mordant d'alun ou en dissolution d'étain. Pour l'emploi du sel d'étain il faut se rappeler qu'il n'est pas un simple protochrorhydrate, mais un mélange de celui-ci et de sous-deutochlorhydrate ; ce dernier plus oxygéné est insoluble dans l'eau, mais un peu d'acide azotique suffit pour tout dissoudre.

On peut aussi par le teint de chayaver sur bouillon d'écarlate obtenir sur laine une couleur orange très vive et toutes les nuances qui en dérivent ; on ne peut trop recommander ici cette innovation dans la manufacture de tapisseries des Gobelins ; car ces couleurs sont d'une très grande fixité et se prêtent facilement à une foule de combinaisons pour toutes les dégradations et ombres vers le rouge et

le jaune purs, et vers les nuances les plus opposées, comme le vert, le violet, le fauve et le noir. On sait combien ces séries présentent de difficultés dans la pratique pour conserver à toutes ces dégradations la même fixité, et on peut assurer, après tant d'épreuves faites, que ce résultat est facile par l'introduction et l'emploi habile de ces nouveaux agents colorants usités aussi dans l'Inde pour quelques-unes de ces couleurs.

Pour les jaunes dorés ou oranges sur fonds de gaude, la laine blanchie au soufre *monterait* mal; il faut la désoufrer préalablement dans un bain faible de carbonate de soude, 1/160e de l'eau 1/10e de la laine, qu'on tient une demi-heure de 60 à 80° ; puis ébrouage à l'eau de son avant de mordanter.

Dambourney cite plusieurs substances végétales qui peuvent aussi fournir la couleur aurore : 1° les tiges et les feuilles fraîches du bidens tripartita ; 2° les racines d'if ; 3° les fleurs sèches de jonc marin ; 4° les brindilles de peupliers ; 5° les racines du pommier sauvage ; 6° l'écorce de palétuvier ; 7° les genista anglica ; 8° le sumac de Virginie ; 9° l'euphorbe tity male ; 10° le bois de rhus de Virginie ; 11° la paille sèche de sarrasin et baies sèches de Bourdaine. Tous ces végétaux ne produisent que des couleurs claires, quelques-unes peu fixes, et presque toutes exigent une addition de garance ; tandis que le capilapodie, le jong-koutong, l'atch-root, le noona, le chayaver sur les mordants convenables d'alun et d'étain, donnent directement toutes les nuances solides de l'orange, de l'aurore et du capucine.

A Paris, quelques-unes de ces nuances se font avec économie sur les résidus des bains d'écarlate, de cochenille ou de lak-dye, auxquels on ajoute, selon l'état du bain et selon l'échantillon fixé, de l'alun, du tartre, de la dissolution d'étain, du terra merita ; ces nuances se ternissent un peu ainsi, mais s'assortissent dans des ombrés ; pour des couleurs pures ce procédé ne peut convenir. La couleur jujube peut se faire à la suite de l'écarlate sans rien ajouter au bain.

La couleur chair peut se faire encore dans le même bain après le jujube. On fait aussi une couleur aurore sur laine ainsi : 1° bouillon de tartre et alun ; 2° teint au kermès neuf faible, ou mieux dans un restant d'écarlate de kermès ; et 3° bain de gaude, etc. ; 4° adoucissage par bain de bouleau. Il est ainsi de bon teint.

On le fait en faux teint en donnant un bain de rocou, puis lissant dans un bain très faible d'alun, ou de dissolution d'étain. On est déjà entré dans quelques détails sur ce procédé, § 27.

Comme cette nuance, toute fugitive qu'elle soit, est assez utile, voici quelques détails pour la faire, selon nous, le mieux possible :

1° Pour que la couleur soit bien vive, la laine doit être d'abord

amenée à un blanc de cygne; 2° on met dans de l'eau tiède quelques cassinées de bain de rocou neuf bien clair, on pallie et on y lisse la laine quelque temps; 3° on relève et rajoute un peu de bain de rocou, et on fait une seconde manœuvre aux lissoirs, on relève; 4° on met dans de l'eau tiède quelques litres de dissolution d'alun et on y abat et manœuvre les laines; 5° on donne alors un dernier bain de rocou convenable à l'échantillon; 6° en lissant dans de l'eau fraîche dans laquelle on a mis quelques grammes de dissolution d'étain, on exalte et vire la couleur au rouge.

On fait encore une fausse couleur orange, aurore ou capucine sur bouillon plein d'alun et tartre, puis un *teint* au bain de fustet et par un dernier bain proportionné avec du rocou. Toutes ces teintures ne présentent pas d'autre difficulté que celle de leur application d'une manière toute uniforme, et cela ne dépend que de quelques soins de pratique et d'une manœuvre leste, intelligente et soutenue.

Lorsqu'on veut des nuances très foncées, très riches, il faut donner plusieurs bains de rocou proportionnés, et chaque fois lisser en dissolution d'étain très faible; mais si on donnait un bain de rocou pur, comme cela peut se faire sans inconvénient sur le coton, la laine serait altérée, crispée par l'alcali caustique qui tient en dissolution concentrée la couleur du rocou. On ne pourrait d'ailleurs, par une seule manœuvre, unir convenablement la teinture; ces deux graves inconvénients obligent donc à la manœuvre prescrite ici.

En passant une étoffe teinte en jaune foncé, assez intense par le chrômate de plomb, dans un bain d'ammoniaque, on peut produire aussi toutes les nuances, depuis l'orange jusqu'au rouge doré vif, le plus foncé et bon teint; l'ammoniaque ne dissout que l'acide chrômique, et il se forme alors du chrômate d'ammoniaque soluble que le simple lavage enlève.

Les acides acétique, azotique, etc., enlèvent au contraire de l'oxyde de plomb au chrômate rouge, et le ramènent à l'état de chrômate jaune. Ainsi, les étoffes teintes par le chrômate de plomb sont immédiatement et complétement décolorées, *rongées en blanc* par le sous-carbonate de soude et par l'acide chlorhydrique même à froid.

Quoi qu'en dise Vitalis (page 515 de son *Cours élémentaire de teinture*, 2e édition, 1827), sur les combinaisons de la garance du brésil et du rocou pour faire les couleurs composées de rouge et de jaune, ce système de procédés me paraît vicieux; le teint rouge du brésil, on le sait, vire au cramoisi par un alcali, et dès lors ce rouge ne peut former un orange pur par le bain alcalin de rocou; puis le faux teint du rocou sur le bon rouge de garance offre

encore une fausse combinaison ou une de ces teintures monstres ou hermaphrodites, si l'on peut s'exprimer ainsi, qui ont déjà été signalées comme de mauvais produits au commencement de cet ouvrage. D'ailleurs, la garance seule, convenablement mordantée ou virée, peut produire des nuances de l'orange, etc.; la garance et le quercitron ou la gaude s'unissent bien. Le rouge du saffranum convient mieux pour allier aux couleurs orange du rocou, jaune du curcuma, pour cette série en faux teint. Il n'est pas convenable d'allier le curcuma faux aux teints de la cochenille, de la lak-dye, du kermès, pour produire le ton jaune nécessaire qui s'allie dans cette couleur, et que ces dernières substances ne donnent pas; mais les teints de noona, de capilapodie, de vendium, y conviennent parfaitement et sont fixes. Le vermillon et le zinnia par le sulfure et l'iodure de mercure, et l'orange par le bichrômate de plomb, s'allient mieux aux rouges de cochenille, de chayaver, de lak-dye.

L'alliance du brésil avec le quercitron pour ces couleurs, indiquée par Berthollet, ne me semble pas convenable; moins encore avec la garance et la cochenille. Jamais ainsi on n'aura des oranges purs; et un agent de faux teint avec un de bon teint offre d'autres inconvénients relativement aux apprêts qui sont différents pour chaque.

Le bois d'inde, le brésil, le fustet, s'allient bien pour quelques nuances faux teint de cette série. On fait le bouillon d'alun ou d'étain ordinaire, et on forme un bain de teinture avec les décoctions de ces bois qu'on mêle dans de l'eau en diverses proportions déterminées par l'échantillon *étalon* qui doit guider; on monte peu à peu pour faciliter l'égalité du teint et pour assurer l'échantillonnage. On finit par un bain de virage alcalin ou acide dans l'eau fraîche pour nettoyer le teint et lui donner tout l'éclat dont il est susceptible.

Pour quelques couleurs métalliques il convient, après le teint et la double décomposition bien accomplie, de donner un dégorgeage et un lavage, ou de les vaporiser pour les fixer, ou encore de les passer ensuite dans un bain très clair d'huile siccative et d'essence à la brosse, sécher et vaporiser.

PROCÉDÉS DE M. D. GONFREVILLE.

Couleurs pures :

1.	1° *Mordant* :	Bouillon d'alun et tartre.	2° Teinture au noona
2.	1° —	Acétate d'alumine. . . .	2° — à l'atch-root.
3.	1° —	—	2° — au cassa et l'atch-root.
4.	1° —	—	2° — au capilap. d'hydrabad.
5.	1° —	Dissolution d'étain. . .	2° — au capilapodie de Pégu.
6.	1° —	—	2° — au jong-koutong, etc.

Comme la laine, ainsi que quelques autres substances textiles, ne

décompose pas directement plusieurs dissolutions métalliques qu'on peut cependant utiliser pour mordants, il faut, dans ce cas, après l'avoir imprégnée convenablement de cette dissolution métallique assez concentrée, la passer dans un bain alcalin si le mordant est acide, ou dans un bain acide si le dissolvant est un alcali, pour isoler la base, pour faciliter soit avant, soit après leur double décomposition, dont il résulte 1° laine et oxyde insoluble; et 2° acide et alcali ou un sel soluble qu'un lavage immédiat, ou un bain de dégorgeage convenable, enlève complétement.

La laine par elle-même seule est à l'égard de certains sels un agent réducteur, elle en décompose ou désoxyde plus ou moins la base ainsi : 1° elle ramène un sel ferrique à l'état de sel ferreux; 2° traitée par l'acide nitrique, il se dégage du gaz nitreux, de l'azote, de l'acide carbonique, et le liquide obtenu fournit une assez grande quantité d'acide carboneux ou oxalique; 3° immergée, manœuvrée dans les dissolutions de mercure, d'or, etc., elle se teint précisément par les oxydes plus ou moins réduits. Les taches pourpres que le chlorure d'or produit sur la peau sont dues à la même cause.

J'ai fait un très grand nombre d'essais de teinture 1° par les dissolutions métalliques et les substances astringentes et colorantes; 2° avec le tannin pur et les extraits colorants avec beaucoup de dissolutions métalliques non usitées comme mordants. J'eus assurément mieux fait encore, malgré quelques résultats bien remarquables compris au tableau de l'Exposition de 1839 en 528 échantillons divers, 320 en un tableau, 208 en un carton, pour essais du jury, s'il eût été en ma possibilité, en suivant ce système et ces séries, de dépenser encore en plus en expériences une cinquantaine de mille francs depuis lors, outre ce que j'y ai sacrifié dans 10,000 expériences faites et constatant que 10 à 12,000 autres restent à faire; pour le prouver il suffit de se représenter les deux séries des tableaux précédents, l'un contenant 216 substances métalliques, l'autre 109 substances végétales, tant indigènes qu'exotiques, plus ou moins utilisées ou *utilisables* en teinture (216 × 105 = 22,680).

Aurore et nuances par le chayaver (1).

Orange foncé. N° 63. 1° Laine blanche à fleur; 2° Premier mordant : bouillon d'alun et tartre, selon le procédé des Gobelins pour le rouge de garance. Deuxième mordant : dissolution d'étain; 3° Première teinture au chayaver, troisième qualité, à froid. Deuxième teinture au chayaver, première qualité, à froid; 4° Lavage de vingt-quatre heures en parquet à l'eau courante.

(1) Voir aux notes la liste de ces cent cinquante expériences, en juillet, août et septembre 1832, qui a aussi été adressée au ministre du commerce.

Orange écarlate. N° 83. 1° Laine blanc de neige; 2° Mordant des Gobelins ci-dessus, ou dissolution d'étain à 2° en deux fois; 3° Première teinture : 1 partie 1/2 chayaver, deuxième qualité, dans eau tiède. Deuxième teinture : 2 parties chayaver, première qualité, à chaud, trempé douze heures, manœuvré six fois; 4° Altérant : lavage à la fontaine, eau courante, douze heures.

Capucine vive la plus foncée. N° 132. 1° Mordant comme ci-dessus (83), ébrouée; 2° Mordant : dissolution d'étain à 2°, à tiède, et rabat; 3° Teinture première : 1 partie chayaver, deuxième qualité, à chaud, avec un peu d'eau de soude. Deuxième teinture : 2 parties chayaver, première qualité, à tiède, même manœuvre; 4° Lissage à l'eau froide, puis parquet vingt-quatre heures.

Des échantillons de ces diverses nuances d'orange, d'aurore et capucine, faits par ces nouveaux procédés, étaient compris dans la première collection de *cent cinquante* couleurs bon et grand teint, sur laine et sur soie, teints avec de nouvelles substances colorantes tirées de l'Inde, de Chine, du Pégu, etc., adressée le 10 septembre 1832, au ministère du commerce, pour la manufacture royale des Gobelins.

Voici les noms des couleurs pures qu'on peut produire par les diverses combinaisons des substances colorantes citées dans cet article. Le capucine, le cankrelat, le brique, le brun de Java, le coquelicot, la grenade, le zinnia, le souci, le bouton d'or, l'aurore, l'orange, le chair, le nankin, la bourre de coco, le sable de Pondichéry, et dans les couleurs composées, le rouge de Madras, tabac, châtaigne, musc, le carmélite, le mordoré, le cannelle, le poil paria, etc.

Il est difficile de s'expliquer dans les prétentions de progrès si souvent exprimées, que de tels faits, de telles tentatives n'aient pas été mieux encouragés après tant de sacrifices (1).

Il ne peut être indifférent aux manufacturiers qui utilisent les matières colorantes, et qui désirent le progrès et la perfection de l'industrie textile, de savoir ce qui eût pu être fait dans ce but, si l'administration eût bien voulu avoir égard aux manifestations exprimées en différentes circonstances par les notabilités les plus recommandables. Les rapports :

1° De l'administration coloniale de l'Inde française à M. le ministre de la marine;

2° Du comité consultatif des arts et manufactures à M. le ministre de l'intérieur;

3° De divers manufacturiers de première classe à M. le ministre de l'agriculture et du commerce, et ceux de la Société d'encouragement pour l'industrie nationale, Paris, 1832, et de la Société d'émulation de Rouen, du 7 juin 1841, s'accordent cependant tous à reconnaître l'utilité de ces travaux, et à y appeler toute la sollicitude du gouvernement.

(1) M. Gonfreville a consacré une vingtaine de mille francs en expériences, en voyages, en publications, en correspondances, pour atteindre le but qu'il se proposait, d'enrichir notre industrie de quelques nouvelles substances colorantes exotiques et de plusieurs procédés inconnus, offrant quelque garantie de progrès et de perfection dans l'art de la teinture en général.

V. VERT.

§ 258.

1° AGENTS CHIMIQUES.

Alun. Tartre. Sels d'étain. Sels de cuivre. Acides. Alcalis.

Agents de la cuve d'indigo : Sels de protoxyde de fer. Chaux. Tagarey-verey. Son. Garance. Fécule. Chayaver. Mélasse.

2° AGENTS SECONDAIRES.

Sumac. Cachou. Dye-food. Galle.

3° SUBSTANCES COLORANTES.

Cuve d'indigo, bois jaune.
Carmin d'indigo, composition de Saxe
Bleu de Prusse, gaude.
Iodure d'amidon, campêche.
Molybdène, curcuma.

Nouvelles substances colorantes. Chayaver. Chepuda. Mukki. Vendium. Cassa. Noona. Myrobolan. Ratanhia. Atch-root.

Série de la nomenclature des nuances du vert.

1. Américain.	13. De cobalt.	25. Molequin.
2. Anglais.	14. De gris.	26. Myrte.
3. Bétel.	15. De cendre verte.	27. Naissant.
4. Billard.	16. De laurier.	28. Olive.
5. Bouteille.	17. D'émeraude.	29. Perroquet.
6. Brun.	18. De Saxe.	30. Pistache.
7. Canard.	19. De vessie.	31. Pomme.
8. Céladon.	20. De mer.	32. Pin.
9. Chou.	21. D'oie.	33. Printemps.
10. D'eau.	22. Dragon.	34. Saccaï.
11. D'herbe.	23. Gai.	35. Russe.
12. De chrôme.	24. Jaune.	36. Sauge, etc.

On trouve cent nuances pures, selon notre division, 10 bleu × 10 jaune.

I. LAINE EN TOISON.

Il est assez rare qu'on teigne en vert les laines en toison, et dans ce cas on peut aisément déduire les opérations nécessaires pour cela de celles qui vont être décrites pour les laines en écheveaux et en tissus.

Pour assurer ou fixer mieux encore quelques couleurs, le bleu, le vert, le noir, on doit les teindre 1° en toison à demi-nuance; puis, 2° après la filature, on leur ajoute un quart de nuance, et 3° on donne le dernier quart de nuance ou la teinture définitive, après le tissage et avant le foulon; et même, pour une qualité du plus haut prix, on pourrait 4° donner encore un teint après le foulon, ou seulement un bouillon à l'extrait sur mordant vaporisé.

On aurait ainsi, en employant d'ailleurs un bon système et des agents colorants fixes, des couleurs bien intenses, bien plus profon-

dément combinées et fixées aux étoffes, et, en un mot, de parfaite qualité.

Pour un noir beau et solide, on opérerait ainsi, pour une seule étoffe :

1° *En toison.* Pied de bleu-roi à la cuve à chaud. Ensimage. Filature.

2° *En fil.* Un fond de cachou au bouillon, et bain à froid d'acétate de fer. Le bain de cachou ainsi renourri peut servir indéfiniment, tandis que, si on ajoute la bruniture, il ne peut plus servir; il est *tourné.*

On a ainsi déjà un fond noir assez intense. Tissage.

3° *En tissu.* En noir ordinaire fini et adouci en gaude.

4° Après le foulon, on rabat en gaude et bourdaine.

On aura ainsi un noir garanti de première qualité, mais dont le prix, quoique très élevé, est encore relatif à sa qualité, et n'empêche pas de suivre ce procédé pour quelques beaux articles de luxe, tapisseries, tenture, meubles, etc.

II. LAINE EN FIL OU EN ÉCHEVEAUX.

I. *Verts bon teint.* 1° On piète en bleu de cuve à chaud, selon la nuance de vert qu'on veut avoir ; il faut prendre la précaution de faire monter le bleu peu à peu sur des cuves faibles, sans cela on s'expose à des *bringeures*; on doit éventer et cheviller avec soin et avec force après chaque passage ; il est nécessaire même quelquefois de dégorger à l'eau fraîche ou même à l'eau chaude pour bien unir après une ou deux cuves, puis de donner encore deux ou trois cuves proportionnées de force pour arriver ainsi à la nuance nécessaire sans *bringeure.*

Si on passait de suite sur une *cuve* assez forte pour donner la nuance voulue en une seule fois on s'exposerait infailliblement à des taches, des piqûres, des vergetures, des inégalités, qui toutefois ne paraissent bien qu'après le bouillon du mordant et surtout après le *teint* dernier en jaune, et alors il n'est plus temps d'y remédier.

Quelques teinturiers donnent le mordant avant de mettre en cuve, puis finissent en jaune ; d'autres ne donnent le mordant qu'après le pied de bleu ; le bouillon au tartre et alun dans ce cas ternit le bleu, si la nuance en est faible, et si le mordant est fort ; ces diverses dispositions dépendent surtout des nuances de vert à obtenir, et des proportions relatives du jaune et du bleu.

Pour un vert dans lequel il n'entre que très peu de bleu et beaucoup de jaune on peut commencer par le mordant fort, on le lave bien plusieurs fois ; et alors on passe à une cuve très faible propor-

tionnée, et en deux fois on arrive à la nuance de bleu convenable; on lave à l'eau tiède et on s'assure bien que le bleu est uni et qu'il n'offre aucune tache blanche ou aucun *filet*. Le mordant bien dégorgé et la cuve peu chaude, on n'éprouve aucun inconvénient ni pour le *teint*, ni pour l'état de la cuve. Pour le jaune il suffit alors de gauder.

Pour le *teint* au curcuma l'alcali de la cuve nuirait; la couleur ne serait plus d'un vert pur; pour le jaune au curcuma les bleus acidés de prussiate de fer, ou de dissolution de Saxe, conviennent mieux; pour les jaunes de gaude, de graines d'Avignon, de génestrolle, de sarrette, ces bleus acides les altéreraient; le carmin d'indigo, le bleu soluble, sont employés pour le vert faux teint, et la cuve d'indigo modérée de chaleur et d'alcalinité pour les verts bon teint.

Il n'est pas toujours indifférent de commencer la teinture en vert par le bleu ou par le jaune; ainsi, pour les jaunes que l'alcalinité de la cuve peut attaquer ou virer, il convient mieux de commencer par le pied de bleu convenablement uni et corsé; après ce bleu on dégorge bien de l'alcali qu'il contient, soit par un léger lissage à l'eau chaude, soit simplement par le lavage à l'eau courante; mais, s'il le faut même, il convient de passer à un bain acide ou chloré, sitôt que la substance colorante jaune qu'on veut employer pour finir le vert est elle-même moins ou plus alcaline; ainsi la couleur du curcuma, du bois jaune est acide ou électro-négative, puisque les acides seuls la maintiennent au jaune, tandis que les alcalis la rougissent; et la couleur de la gaude peut être considérée comme une couleur alcaline ou électro-positive, puisque les alcalis seuls la soutiennent ou la ramènent au jaune quand les acides la virent ou semblent la faire disparaître entièrement et la blanchir. Avec ces deux types on ne peut craindre d'équivoque dans le sens attaché à ces mots : *une couleur acide et une couleur alcaline*. La couleur jaune du chrômate de plomb est acide, la couleur orange du sous-chrômate est alcaline; la couleur du cyanure de fer est acide; et celle bleu violeté de cyanure de fer ammoniacale est alcaline. On teint en olive par le mordant de fer, d'alumine et quercitron ou fustet, et on finit par un bain de prussiate de potasse. Quelques substances colorantes jaunes paraissent neutres; ainsi la couleur végétale du chepuda et la couleur minérale de l'iodure de plomb ne se virent pas par un acide ni par un alcali.

Ainsi, pour un jaune alcalin végétal ou minéral, il convient mieux, ou il n'y a nul inconvénient, de piéter d'abord en jaune avant de passer en cuve. Toutefois, selon que la couleur verte doit être constituée en plus ou moins de jaune ou de bleu, selon la nuance et la

teinte du vert, selon la substance ou les substances employées pour le jaune, et selon la composition de la cuve, on peut réussir, avec une certaine habileté et une longue pratique, dans un sens et dans l'autre; car une cuve d'indigo nouvelle de tagarey, par exemple, n'a qu'une réaction alcaline si faible qu'elle ne peut pas nuire sensiblement au jaune acide quand le fond est intense, que la manœuvre est faite lestement et que les dégorgeages sont chimiquement composés, et faits à la température convenable et à propos.

On ne peut disconvenir que les verts petit teint sur bleu prussiate, ou par la composition distillée, ou par le bleu de Saxe, le carmin d'indigo ou le bleu soluble n'aient plus de vivacité, de finesse, que les bleus par la cuve ordinaire, mais ils sont bien fugaces.

On peut cependant, par le bleu indigo préparé convenablement et de bonnes manœuvres, en un bon système de procédés, fixer assez bien le bleu de Saxe sur laine, puisqu'en effet c'est toujours bien l'indigo qui est uni à l'étoffe, mais c'est dans les conditions de cette union qu'existent les difficultés; l'intervention du mordant et les procédés par la vapeur, etc., peuvent modifier la réaction nécessaire pour la combinaison de l'indigo et de l'étoffe de la manière la plus intime.

D'ailleurs, on peut aussi perfectionner encore la cuve à bleu sous le rapport de la pureté de la couleur de l'indigo : 1° en n'employant que l'indigo complétement épuré d'avance, ou même l'indigotine ou l'indigo sublimé; 2° en employant pour la fermentation ou pour la désoxygénation une substance organique incolore, ou mieux encore le protoxyde d'étain; 3° en n'y introduisant qu'un alcali caustique parfaitement pur et de l'eau exempte de toute impureté; et 4° en blanchissant parfaitement l'étoffe hors de toute réaction colorante par l'alcali; car on sait qu'une étoffe parfaitement blanchie n'est quelquefois aussi que *virée*, et qu'un alcali fait reparaître la couleur fauve, etc., qui alors nécessairement se rétablit de même dans la cuve alcaline et allie une teinte terne à celle de l'indigo, quoique l'étoffe fût d'abord d'une blancheur parfaite.

Avec ces perfectionnements, avec ces précautions, avec cette scrupuleuse pureté de tous les agents introduits dans la cuve à bleu, on pourra aussi, sur des articles de prix et qui en valent la peine, obtenir des bleus indigo supérieurs à ceux habituels; et ainsi par conséquent des verts solides très beaux. L'action du chlore et de la vapeur peut concourir aussi à vivifier et fixer la couleur du bleu de cuve, et certainement qu'en ce sens on ne fait pas encore dans les ateliers tout ce que permettent d'obtenir de mieux ces deux puissants agents intermédiaires de coloration et de fixité.

Vert bon teint, par la gaude et la cuve. Nuance claire, 15 kil. de laine.

1° Apprêts. *Premier lavage.* La laine toujours bien dégraissée et ébrouée au son ; pour les nuances les plus fraîches et les plus vives, on le répète, il convient de la blanchir parfaitement et de sorte que la réaction alcaline de la cuve ne puisse pas faire reparaître de couleur fauve, comme cela a lieu souvent; ce qu'on doit vérifier en passant préalablement une échevette de la partie de laine dans une eau alcaline pure un peu plus forte que celle de la cuve. Si le blanc reste aussi pur après ce lissage et trempage, on peut alors passer en cuve.

2° Pied de bleu de cuve. On passe sur la cuve à chaud ; mais on doit tenir à ce que la cuve soit bien nette, et même montée rigoureusement, comme on vient de le dire, avec indigotine, tagarey et potasse pure, si on veut obtenir une nuance supérieure par la finesse et la pureté à ce qui se fait habituellement.

Il faut une certaine habileté, une longue pratique, pour bien passer et lisser en cuve, afin d'éviter toute inégalité de la couleur ; le chevillage, l'évent à l'espars exigent de l'intelligence, de la force, pour que le but de ces deux manœuvres soit bien atteint; s'il paraît la moindre tache, si la laine paraît un peu vergetée malgré les soins, on doit lisser de nouveau dans de l'eau chaude bien pure avant de rabattre en cuve; il faut que la cuve soit nécessairement faible pour une nuance très faible; mais même pour une nuance foncée de vert, il faut de même commencer par une cuve faible et par une nuance claire pour obtenir une parfaite égalité de la teinture. En cela la manœuvre habile est le seul moyen à recommander, à prescrire, à pratiquer pour bien faire. On passe une seconde fois en cuve la laine torse bien également, et on cheville et évente de nouveau, ayant soin de ne pas laisser sécher partiellement pendant qu'on suit toute la partie de laine à passer.

On modère et règle enfin la passe et la manœuvre sur la cuve en une troisième fois, s'il le faut, pour avoir la nuance bleu clair convenable.

Deuxième lavage. Après l'évent on rince à la rivière, et la laine reçoit alors le mordant suivant :

300 litres = 30 seaux eau :

	Jaune clair.	Jaune foncé.
Alun.	$2^k,5$	$3^k,75$
Crème de tartre.	$0^k,5$	$0^k,75$
Eau.		

3° Mordant ou bouillon. On fait d'abord jeter un bouillon à cette dissolution avant d'y abattre la laine passée sur 30 lissoirs; alors

on abat la laine ; il faut deux hommes pour la manœuvre pendant la première heure, et un homme suffit pour finir dans la seconde heure ; on entretient pendant tout ce temps le bain en un léger bouillon ; quand le pied de bleu a été bien fait, bien soutenu par trois cuves, etc., et qu'il a été bien dégorgé à l'eau très chaude avant la dernière, puis lavé en dernier, alors il ne doit pas changer, s'éclaircir, ni salir le bouillon.

Pause. L'opération finie, on lave, on débâtonne, on tord légèrement et on dépose en un endroit frais, une cave destinée pour cela; on met un certain ordre à cet égard dans les casiers disposés pour cette pause, pour les dater et pour prévenir toute confusion dans une grande quantité de lots préparés ainsi journellement dans un grand atelier après dix à quinze jours.

Troisième lavage. Alors on lave à l'eau courante, on tord, cheville, et le bain suivant doit être prêt.

4° Teinture en jaune. On fait bouillir une suffisante quantité d'eau, soit de 30 à 40 litres, et on y met tremper la tête d'une botte de gaude fine première qualité, qu'on y laisse cinq à dix minutes, comme on a dit pour préparer le bain de gaude à l'article *Jaune* pour les nuances les plus délicates ; on la retire, on en met une seconde botte de même et le même temps, et on a ainsi une décoction de gaude pour des couleurs choisies et de prix ; on le répète, on épuise ensuite ces deux bottes de gaude par une nouvelle eau bouillante dans laquelle on les met en entier bouillir une demi-heure à une heure, et ce bain sert pour les jaunes moins beaux, ou pour des olives, des brunitures.

Cette première décoction prête dans une chaudière, on met dans une autre chaudière suffisante quantité d'eau pour la manœuvre des 15 kil. de laine en écheveaux passés sur les lissoirs, on la chauffe à 30 à 40 degrés ; on y met deux ou trois seaux (le seau compte de 10 litres) du bain de gaude, on tamise, (on ne peut trop recommander les tamis de tissus de verre pour cela) on pallie et on y abat la laine qu'on lisse lestement cinq ou six tours ; on relève, on remet encore un ou deux seaux de décoction de gaude passée en versant sur un tamis ou dans un sac tendu autour d'un châssis, on pallie le bain et on y met de nouveau la laine qu'on tourne, agite, lisse, manœuvre avec soin, et en augmentant peu à peu la chaleur du bain ; on continue ainsi jusqu'à la nuance sans bouillir, et pour les nuances fortes, en faisant bouillir à la fin seulement, dix à quinze minutes, bien suffisantes pour épuiser le bain. Ce bain se donne pur et en double pour monter plus en jaune, pour un vert pré, pour un vert jaune ; on évente de temps

en temps ; le bain doit se *tirer* clair comme de l'eau, et la couleur bien s'unir ainsi.

Quatrième et dernier lavage. Après avoir bien levé et refroidi la laine, on la lave à l'eau courante et on l'étend pour sécher.

On peut obtenir un *vert saccaï*, vert sombre et nuances par le jaune et orange au chayaver fini en cuve de l'Inde.

L'action de l'acide azotique sur la strychnine produit aussi une couleur verte.

Pour un vert foncé, on donne un *pied* de bleu plus fort, et le *mordant* plus fort ainsi que le *teint* de jaune.

Pour un vert où le bleu domine beaucoup, on commence par le mordant ou bouillon; on teint en gaude ou bois jaune, en saturant bien le mordant, et on finit en cuve ; on échaude après la cuve pour éviter toute réaction du dissolvant de l'indigo.

Pour de beaux draps de billard, on doit teindre d'abord en bleu la laine en toison, puis on carde, file, tisse, foulonne, etc., et alors en pièce on donne le mordant au bouillon et on gaude ou quercitronne. Le vert est moins solide par la sarrette et la génestrole.

Lorsqu'on veut teindre avec la composition de Saxe, on commence par mordanter la laine en diminuant un peu la crème de tartre ; si on la supprimait totalement on remarque que la laine serait poudreuse et qu'il se combinerait bien moins d'alumine et d'alun en nature à la laine ; on donne avec les mêmes précautions, et dans l'eau bouillante, une certaine quantité de la composition de Saxe, selon la nuance voulue, mais en plusieurs fois ; puis ensuite sur le même bain pour nuance faible ; ou mieux sur une autre pour nuance forte quelques seaux de décoction de bois jaune préalablement et tout récemment faite, et encore chaude; et on monte successivement jusqu'au bouillon, en ajoutant l'un ou l'autre de ces agents jusqu'à ce qu'on ait obtenu la nuance de l'échantillon donné.

On allie à ces fonds divers autres agents colorants, selon les nuances et les teintes voulues ; pour virer à l'olive, il suffit, après le teint, d'abattre en bain tiède de dissolution de quelques hect. de sulfate de fer; qu'il faut cependant tirer à clair et manœuvrer très vivement sitôt versé dans l'eau, pour prévenir une suroxydation ou décomposition partielle qui tend encore à mal unir le teint. Le praticien a sans cesse à se prémunir à cet égard contre les réactions qui ont lieu plus ou moins vivement lors des mélanges des bains ; une opération sera bonne à la naissance de cette réaction, et quelques minutes après déjà elle sera défectueuse, ou tout à fait mauvaise.

On fait des verts sur gris, olive, palliacat même, puis bain de prussiate (*Procédé M. D. Gonfreville*).

Nous donnerons aussi quelques formules pour les nuances du vert.

Quand une étoffe est bien nette, bien décreusée, dégraissée, blanchie, etc., en général, elle est plus disposée à prendre la teinture, à se combiner avec les apprêts et les mordants intermédiaires; mais, pour que les teintures faites par ce système d'opérations soient parfaitement égales, unies, ces combinaisons de la substance teignante et de l'étoffe ne peuvent bien réussir que lorsque l'étoffe est déjà imprégnée bien uniformément, 1° des apprêts, graisse, huile, astringents, résines, et 2° des mordants, oxures, sulfures, chlorures, iodures, etc., métalliques insolubles; et, dans cette série de couleurs, presque jamais l'étoffe ne peut directement prendre la substance colorante avec uniformité, lorsqu'on veut donner le mordant simultanément aux apprêts : les exceptions du moins en sont très rares.

Pour la teinture des fourrures, des pelleteries fines, la plupart de ces dernières compositions et de ces derniers procédés conviennent. Pour donner aux plumes à écrire cette couleur jaunâtre qui plaît, et qui est un indice de leur ancienneté, on l'imite et la fraude en les trempant dans un bain d'acide chlorhydrique très étendu. On les teint réellement 1° en un jaune plus vif par leur panache dans un extrait aqueux de safran; 2° en bleu dans la dissolution de 1 partie d'indigo dans 4 d'acide sulfurique, très étendu d'eau, en y ajoutant un peu d'alun en poudre; 3° en vert par les deux couleurs précédentes, etc. Dans tous les cas, il faut d'abord que les plumes aient été dégraissées et polies, c'est-à-dire mises telles qu'elles sont préparées pour écrire.

VI. VIOLET.

§ 259.

AGENTS CHIMIQUES.

Nitrate de fer. Chlore. Sels d'étain, de fer, d'alumine. Alcalis.

AGENTS COLORANTS PRINCIPAUX.

Nouveaux agents.	Anciens agents.	
1° *Pour grand teint.*	2° *Pour bon teint.*	3° *Pour petit teint.*
Chayaver.	Indigo.	Campêche, sapan.
Souroul.	Murex.	Brésil, santal.
Jong-koutong.	Cochenille.	Orseille, calliatour.
Mungiez.	Kermès.	Orcanette.
Peroxyde de fer violet.	Garance.	Bleu de Prusse.
Pourpre de Cassius.	Lac-dye.	Camwood.

I. LAINE EN TOISON.

On fait le violet bon teint, au moyen : 1° d'un *pied* de cuve d'indigo proportionné à la nuance; 2° un *mordant* alun et crème de tartre, et 3° *teinture*, un garançage.

Nous en donnerons quelques exemples dans la série générale des formules qui terminent cet ouvrage. Cependant, dans les nuances claires, un mordant alcalin suffit sans pied de cuve.

On fait le violet en petit teint, ou demi-bon teint, par un pied de cuve, comme le précédent, et on finit au santal ou au brésil sur même mordant.

On le fait en petit teint par le campêche, l'orseille, le calliatour sur mordants d'alun et tartre, et le bleu est fourni par le mordant de fer ou viré par un alcali sans pied d'indigo.

II. LAINE EN FIL OU EN ÉCHEVEAUX.

En passant en cuve les laines teintes en rouge, on obtient les couleurs, nuances et teintes du violet, selon la nature du fond rouge, selon son intensité, mais le pied de bleu de cuve n'est pas toujours possible pour les clairs.

On ne doit pas croire que cela soit cependant aussi facile pour le teinturier que pour le peintre à l'huile. Il suffit en effet à ce dernier, avec les deux séries des couleurs rouge et bleu et avec le blanc, de faire instantanément sur sa palette, à l'aide d'un couteau, d'une spatule et de plusieurs pinceaux, tous les mélanges qui lui conviennent. Il peut facilement former, modifier, éclaircir, brunir, à sa volonté et immédiatement ces compositions.

L'aquarelliste a plus de facilité encore pour opérer ces compositions colorées, pour régler les teintes, les nuances et les couleurs à son gré ; ses couleurs préalablement épurées, préparées, gommées, n'ont besoin que d'un peu d'eau pour être aussitôt prêtes à appliquer; et telles qu'elles soient lorsqu'elles sont appliquées, l'artiste peut toujours y retoucher, les nourrir, les virer sans inconvénients, pour peu qu'il ait d'habileté, de connaissance et de pratique des couleurs, et perfectionner son enluminure.

Cependant tous deux s'aperçoivent que certaines couleurs très vives, très chaudes, isolées, perdent tout leur éclat par le contact et le mélange dans une combinaison binaire, par l'action chimique qui s'exerce quelquefois ainsi entre certaines substances et qui tend à les décomposer. Ainsi, par exemple, le beau bleu de Prusse acide ne donne pas de violet avec le pourpre alcalin de la cochenille. Le bleu de Prusse est décomposé, altéré plus ou moins lors du mélange de ces deux couleurs.

Une couleur acide en peinture veut une couleur acide pour faire une couleur binaire, participant des deux premières sans altération. L'encre de Chine est décomposée dans quelques mélanges de couleurs d'aquarelle; l'orange alcalin du chrôme est éclairci en jaune par le carmin acide et ne donne pas les teintes capucines foncées, qu'on pourrait supposer obtenir en jugeant de la couleur particulière à chacune de ces substances.

On sait bien que les affinités, les combinaisons chimiques occasionnent souvent des modifications très remarquables dans la coloration en général; les substances végétales les mieux colorées, les plus fraîches et les plus vives, vont se brunir, se ternir par des mélanges ou des combinaisons avec des substances colorantes minérales. Les ocres, le minium, le vert de Scheele, le vermillon, etc., produits du fer, du plomb, du cuivre, du mercure, etc., qui seuls donnent des couleurs chaudes, vives, pures, sont quelquefois désagréablement modifiés par d'autres couleurs métalliques, par exemple par l'orpin, par des couleurs à l'iode, par des composés halloïdes; et ces effets, ces altérations ne sont pas toujours instantanés. Il faut de lentes réactions, quelquefois aidées par l'air, etc.

Cet aperçu succinct, suffisant ici, nous prévient déjà que les combinaisons du teinturier, en ce sens du moins, sont bien autrement difficiles que celles du peintre pour se procurer des couleurs binaires à la fois pures, vives, chaudes, unies et échantillonnées à volonté; car il opère généralement avec des substances colorantes brutes; les laques préparées pour la peinture ne peuvent lui être d'aucun usage, les dissolutions convenables en sont impossibles pour la plupart, et puis, ainsi traitées, elles s'élèvent à des prix exorbitants. Quand bien même quelque moyen d'application en teinture de ces laques pures deviendrait facile, il y a des différences dans les moyens de coloration comme dans le but de l'industriel et de l'artiste. On conçoit bien que nous ne parlons ici que de l'art du peintre, en ce qu'il s'applique à la composition et à l'application des couleurs, et nullement en ce qui concerne la composition et le dessin d'un sujet. Là est l'artiste, dans une sphère distincte de celle de l'industriel. Toutefois, pour les études nécessaires pour s'élever dans l'une ou l'autre carrière, il n'est pas douteux que l'industriel n'ait à embrasser aussi de grands travaux, dans lesquels l'imagination doit aider aussi beaucoup sitôt qu'il s'agit de sortir des voies communes, des routines, des erreurs reçues et consacrées.

Les cinq à six cents agents qui entrent aujourd'hui dans les attributions, dans les procédés du teinturier, nécessitent aussi de sérieuses études pour le mettre dans la possibilité de pratiquer son art avec

succès, et pour progresser et perfectionner. Il n'est qu'un petit nombre de substances dans la chimie organique et inorganique qui n'offrent pas d'utilité dans cet art si compliqué : les végétaux, comme substances secondaires et principales; les minéraux, comme mordants ou agents intermédiaires ou colorants; et les corps hallogènes, comme agents d'action, de dissolution, d'application, plus ou moins actifs, efficaces, puissants.

Ce que fait le peintre à l'instant sur sa palette pour composer une couleur, une nuance, une teinte déterminée, le coloriste indienneur ou teinturier ne peut le faire que par de longues préparations; il doit à la fois extraire la couleur de la substance brute, la dissoudre sans l'altérer, puis la fixer; mais la nature particulière de chaque substance exige un traitement spécial. Ce qui convient pour dissoudre l'indigo, par exemple, ne convient nullement pour dissoudre la garance. Il a bien là les deux couleurs nécessaires pour produire le violet, il a le bleu et le rouge dans ces substances; mais chacune exige un traitement bien différent pour obtenir et appliquer sa couleur pure. Chaque teinture exige des préparations différentes, et le mélange direct de ces deux couleurs ne produirait rien de bon.

Pour des couleurs claires, il faut même d'autres agents; le rouge de garance peut mieux sans indigo être changé en violet par des mordants convenables; et ces mordants cependant ne paraissent pas donner directement aucune couleur bleue par eux-mêmes. Cette couleur violette, produite dans ce cas, est le résultat d'actions chimiques entre les substances végétales et les oxydes métalliques, bien mystérieuses encore, et dont le teinturier doit se contenter d'étudier, d'appliquer, de diriger, d'utiliser les effets, sans prétention à en pénétrer les causes, probablement longtemps encore inaccessibles.

On produit le violet par l'effet direct d'un alcali sur quelques substances colorantes rouges, sur le mordant d'alun, de préférence ammoniacal. Le campêche seul produit le violet; mais cette couleur est fausse. Le brésil seul, viré par un alcali sur le même mordant, donne un rouge cramoisi, par lequel une légère teinte de bleu se trouve ainsi alliée; le teint de cochenille est violeté aussi par un alcali sur mordant d'alun.

Le violet, par la garance sur mordant d'acétate de peroxyde de fer, est terne en sortant de la teinture; on le vivifie par : 1° un savonnage, 2° un lissage à l'acide chlorhydrique qui le fait passer à l'orange terne, puis 3° par les chlorures et les alcalis qui le violètent.

Le rouge de cochenille, passé en cuve d'indigo ordinaire, est sujet à bringer.

Le bleu de cuve, traité au bouillon d'alun et de tartre, est sujet

aussi à s'altérer; de sorte qu'en effet il est assez difficile de faire un beau violet grand teint sur laine par ces deux agents colorants ainsi traités. On remédie au premier inconvénient, en ce que l'alcali et la chaleur de la cuve sont les principales causes de cette altération, en employant la véritable cuve d'inde au tagarey, qui, une fois bien réglée, travaille à froid et est bien moins alcaline que celle aux cendres gravelées ou à la potasse, est plus douce, plus mucilagineuse par l'alcali indien et le tagarey.

On peut aussi sans cela sur le bleu, par la cuve ordinaire, donner : 1° le mordant d'alunage, selon le système précédemment indiqué pour la laine en toison; 2° employer à tiède la dissolution alcaline d'alumine; 3° laver, puis vaporiser; et 4° teindre en cochenille.

On fait mieux encore en donnant : 1° le *mordant* d'acétate de peroxyde de fer; 3° un *dégorgeage* alcalin; et 3° un *teint* en garance. On peut obtenir ainsi des nuances violettes, mais il faut employer la plus belle garance. On donne un ton plus chaud au lilas en y passant le premier mordant au chrômate de potasse. On peut réussir aussi avec la garancine en saturant convenablement par l'alcali tout l'acide qu'elle contient, ou bien en dégorgeant à un alcali faible sans laver pour teindre. Alors le peu d'alcali resté dans la laine suffit pour que la teinture monte bien, ainsi la cuve d'indigo est inutile.

Quelques teintes exigent l'addition du mordant de cuivre, composé ainsi : 1 kil. d'ammoniaque liquide saturé peut dissoudre 65 à 70 grammes de cuivre en poudre.

En général, les couleurs garancées seraient ternies d'une couleur fauve, si on employait la garance seulement pour saturer le mordant; mais en en mettant un peu plus alors, quoiqu'il y ait perte d'un peu de garance, il y a avantage ensuite pour la facilité de l'avivage et la vivacité de la couleur. On finit par un léger savonnage aux lissoirs et au bouillon, comme pour le plus beau blanc, et on sépare ainsi toute la partie fauve qui ternissait la couleur rouge principale. Il ne faut pas donner de pied de galle, de tan, de sumac, de cachou, etc., toutes les fois qu'on veut des couleurs franches et vives et des nuances claires; mais on se sert de ces agents pour *fond*, pour économiser la garance, sitôt qu'on *monte* à des brunitures intenses; on a quelques teintes particulières d'ombre et d'assortiment en dégradation, en séries, d'un violet pur, par exemple, jusqu'au brun marron ou puce et noir.

Pour les teintures de moindre qualité, on remédie à l'inconvénient et à la dépense du bleu de cuve en finissant le rouge par un bain de bleu distillé ou de bleu soluble; et cette teinture est tellement facile, quand le fond est uni et suffisamment net, qu'il suffit de lisser

la laine quelques tours dans un bain à demi-chaleur, composé d'eau pure et de bleu soluble, qu'on y ajoute en proportion de la nuance à obtenir. Il n'est pas besoin de dire que ce bleu reste faux teint, quoique le fond rouge du violet produit soit bien de bon teint.

On ne se sert du santal que pour monter des nuances très brunes, et on imite même par ce mélange les bleus violets les plus riches, qui exigeraient une très grande quantité d'indigo dont on économise ainsi une partie; mais nécessairement au préjudice de la qualité de cette teinture. On n'en fait même pas d'autre aujourd'hui; c'est pourquoi on consomme depuis quelques années une si grande quantité de sandal dans les teintureries en laine. L'action de l'acide chlorhydrique sur la fibrine et l'albumine donne un liquide violet foncé très beau, qu'on n'a pas encore utilisé en teinture ni en peinture. La substance générique nommée *protéine* par ses singulières propriétés est l'agent principal de cette série de corps et de phénomènes.

On fait aussi quelques lilas sur un pied de bleu de France très clair, qu'on finit à l'orseille ou au campêche, au brésil sur léger mordant d'étain à froid, mais ces teintures sont très fugaces.

La belle couleur acide du saffranum ne peut aisément s'allier dans les combinaisons des nuances du violet, à cause de son extrême fugacité. Cependant, avec quelque soin, on peut aussi l'allier à la couleur acide du bleu de Prusse; mais il faut quelques précautions pour ne pas attaquer l'une ou l'autre par l'alcali, qui sert de dissolvant; et pour cela, il faut opérer à bains faibles; ce qui d'ailleurs prévient toute bringeure auxquelles ces combinaisons de couleurs sont très sujettes.

On ne peut passer en cuve d'inde le rose au saffranum; l'alcali de la cuve le bringe, l'attaque, le dissout plus ou moins. Il n'y a pas de lilas ni de violet à espérer ainsi; mais, avec la dissolution acide d'indigo, le sulfo-indigotate, on peut obtenir quelques nuances extrêmement fines et brillantes de lilas, de mauve, de fleur de pêcher, d'azur, etc.; mais en même temps si fugaces, qu'après quelques jours à l'air, elles se bringent, se rongent, et ne peuvent donc entrer dans aucun tissu. Ce sont des teintures utiles seulement pour des articles de fantaisie, dont la mode et le service ne doivent durer qu'un jour.

Avec la dissolution sulfurique d'indigo, on ne peut obtenir que des nuances claires; avec le bleu distillé, on peut *monter* les nuances moyennes, et, avec le carmin d'indigo, les nuances les plus foncées, mais toutes sont de faux teint, quoi qu'on fasse.

Le chlore produit une action très remarquable sur le sang; il le colore, selon son intensité, en bleu, ou en violet, en brun, en noir.

On produit les couleurs violettes ainsi par deux systèmes d'opérations; le plus ancien, par 1° un *pied* de bleu de cuve, 2° un *bouillon* d'alun ou d'étain, ou mordant de rouge, et 3° par une *teinture* en cochenille, ou lak-dye, kermès, garance, brésil, santal, etc. ; et le nouveau sans *pied* de cuve d'indigo, et directement, par 1° un *mordant* de violet d'oxyde de fer, de euivre, etc; 2° un *dégorgeage*, et 3° un *teint* par les mêmes substances colorantes rouges. Selon qu'il faut faire dominer le rouge ou le bleu, et aussi selon la nature de la substance colorante, on y ajoute, en une seconde opération, le mordant de rouge plus ou moins fort d'alun ou d'étain, etc.

On fait des violets sur 1° pied de palliacat, par 2° bain de prussiate de potasse.

La dissolution du pyrophosphate de fer dans l'ammoniaque donne aussi un mordant d'application pour violet et lilas très beaux.

PROCÉDÉ DE M. D. GONFREVILLE.

En opérant sur la laine, comme on l'a indiqué pour les lilas, violet et noir grand teint sur la soie (dans le *Technologiste*, pages 61 et 62, novembre 1846), on obtiendra facilement les mêmes couleurs, d'autant plus qu'on tiendra compte que la laine exige moins de substance pour un même échantillonnage. On obtient ces couleurs sur mordant d'acétate de fer, ou par la composition indiquée § 146 dans la proportion de 5^h ou 7^h, 5 ou 2 kil. de pâte pour 100 kil. laine; dans eau froide suffisante pour mordanter uniment en deux fois ; 2° on lave et dégorge à l'eau alcaline, et 3° on teint au chayaver (1) dans la proportion de 5^h pour 1 kil. laine pour les clairs, 1 kil. 5^h pour les violets, et 3 kil. pour les plus foncés, presque noirs. L'intervention d'un bain de chrômate de potasse sur le fond de sumac est utile pour quelques teintes très intenses. Pour ces dernières, un évent, un rabat en premier et en deuxième mordant, un dégorgeage double : 1° au dividivi ou au sumac, et 2° au dégras sont nécessaires avant le teint; et il vaut mieux pour ce dernier teindre à deux fois, la première à tiède avec un kil. chayaver, et la seconde au bouillon avec 2 kil. chayaver. Pour vivifier ces couleurs, on fait, comme les Indiens pour le coton rouge madras ou les tissus de Maduré, un simple trempage à l'eau courante pure, 12 à 36 heures; quelquefois en imprégnant l'étoffe d'un très léger bain alcalin.

(1) Prix dans l'Inde :

A Goudelour, chayaver bon, 30 liv., pour. . .	1 pagode.
A Madras, capilapodie, 5 à 6 liv.	1 —
A Calcutta, mandichty, 2 touques 1/2 = 7 liv. .	1 —
A Rangoun, sembouram-puttay, 1 fanon ou 30 c.	1 livre.

1 pagode = 8 fr. 40 cent.

L'eau stagnante ne remplirait pas le but proposé par ce trempage; la couleur fauve qui se dégage ainsi forme une eau sale et une petite pellicule, que le courant doit enlever à mesure, sans quoi elle se réappliquerait par la graisse des apprêts et tacherait infailliblement en laissant la couleur terne.

VII. NOIR.

§ 260.

1° MORDANTS.

Sels de fer. Sels de cuivre. Sels de chrôme. Hydrosulfures métalliques. Pyrolignite de fer.

2° SUBSTANCES SECONDAIRES.

Cachou. Galle. Myrobolan. Bablah. Avelanèdes. Dye-food. Sumac. Knoppern. Ratanhia. Odium-puttay.

3° SUBSTANCES COLORANTES.

Chayaver. Garance. Indigo. Gaude. Fustet. Bois jaune. Campêche. Noona. Jong-koutong. Yemaugap.

I. LAINE EN TOISON.

Il n'est pas d'usage de teindre en noir la laine en toison pour la draperie; on la teint généralement en pièce; cependant il n'y a pas là de motif bien valable, puisqu'on fait les plus belles brunitures en toison. On opère ainsi pour le noir, parce qu'on le fait plus ordinairement en faux teint ou demi bon teint, et qu'alors les divers travaux de filature, de foulon, etc., modifieraient désagréablement en roux ou fauve le reflet, le fond qu'on exige avec raison dans le beau noir. En faisant le noir grand teint on peut le teindre en toison, en employant aussi un mordant et des agents secondaires qui ne durcissent pas la laine d'une manière nuisible à la filature. On en donnera une formule n° 149.

II. LAINE EN FIL (procédé de M. D. Gonfreville).

1° *Pied.* 35 kil. pour un drap. Pour teindre la laine en toison en noir, violet ou bleu grand teint, on doit donner un fort pied de bleu de cuve, proportionné au prix et à la qualité qu'on veut y mettre. On distingue deux sortes de noir : le noir bleu et le noir noir.

2° *Premier lavage.* On lave, dégorge à l'eau chaude et on relave avec soin pour rendre la laine pure et douce.

3° *Premier mordant.* On donne à la terrine, comme il a été dit pour le violet, un mordant tiède d'acétate de fer à 9°, on passe et rabat; on emploie ainsi 1/2 litre de bain 3 chaque par 500 gr. de laine, plus les *avances;* la laine doit prendre une teinte un peu ver-

dâtre ; une fois bien aérée, on laisse 24 à 48 heures sur ce mordant sans laver, ayant soin d'éventer plusieurs fois, mais sans laisser aucun fil sécher. Rabat pour *deuxième mordant* semblable.

4° *Deuxième lavage*. On lave bien.

5° *Dégorgeage*. On lisse une seconde fois au son ; et on expose à la vapeur à 100 degrés 30 à 40 minutes.

6° *Teinture*. Quelques draps plus faibles ne pèsent que 30 kil.

On compose le 1er bain de teinture avec 1 kil. sumac par kil. de laine, et on fait bouillir 10 minutes ; on lève, évente, puis le 2e se compose avec 1 kil. garance SF, et on rabat en faisant la manœuvre prescrite de chaud au bouillon pendant une heure, éventant, puis rabattant et faisant bouillir une heure ; si le teint est trop rouge, il suffit d'y ajouter un litre ou deux de bain d'extrait de gaude concentré, de faire bouillir encore quelque temps jusqu'à ce que le bain paraisse tiré ; puis alors on règle la proportion de bruniture nécessaire pour échantillonner rigoureusement, mais il n'en est pas toujours besoin si le mordant a été bien fixé ; le noir monte promptement soutenu ainsi par un pied de bleu pur. S'il faût foncer un peu plus en une (1) voici comme on opère pour le noir noir :

7° *Bruniture*. On retire toute la laine du bain sur une civière ; on laisse égoutter ; on donne un évent, en renversant tout sur le sol convenablement dallé et propre ; on refroidit la laine en l'agitant avec les fourchettes et les crochets à cet usage ; on met quelques seaux d'eau fraîche dans la chaudière, puis on y ajoute la dissolution de 3 à 4 kil. de sulfate de fer par drap ; on tire bien à clair ; on pallie vivement, et on a remis la laine sur la civière pour pouvoir la verser toute d'une fois aussitôt dans le bain ; quatre hommes la tournent, la crochètent selon l'usage ; on ramène le bain au bouillon peu à peu, et, après un quart d'heure d'ébullition, on lève, évente, examine si la bruniture a suffi, observant qu'il faut quelque temps pour que l'air agisse, fasse monter et fixer la teinte. Alors on agite et crochète un dernier tour, et on laisse passer la nuit ensuite pour ne lever, éventer et laver que le lendemain.

Lorsqu'on fixe les proportions de la bruniture ou du sel de fer pour échantillonner, on doit surtout observer que les deux extrêmes doivent être évités, si le sel de fer domine et n'est pas saturé par le principe astringent de la substance colorante, etc., la couleur obtenue pourra se ternir, devenir rousse par la réaction acide du sel ;

(1) On le répète, 150 échantillons de laine et soie, teints par M. D. Gonfreville par de nouveaux procédés, sont déposés au bureau de la Société d'Encouragement, rue du Bac, 42, à Paris, et ont aussi été adressés à la direction de la Manufacture des Gobelins.

et c'est ce qui arrive au mauvais noir que l'air rend roux, jaunâtre; s'il y a trop peu de sel de fer, d'oxyde, si les substances astringentes dominent, la couleur n'aura pas toute sa netteté, tout son fond, tout son reflet, et de plus la partie colorante non saturée tiendra peu au tissu, et la couleur en définitive sera en partie bon teint, en partie faux teint. Cette proportion définie et rigoureuse est donc encore une difficulté éminente dans la pratique, parce qu'elle est dépendante et des qualités et des proportions des substances végétales. Les teintures en laine, feutre, etc., ne peuvent être jugées et échantillonnées qu'*au reflet.*

Ce noir, très beau et très fixe, coûte 90 à 100 fr. par drap.

On le fait abaisser comme suit au prix de 40 à 50 francs :

Noir teint en pièces. Un des plus forts et des plus habiles teinturiers en laine, M. Isidore de Baucachard, qui a deux teintureries à Elbeuf et à Louviers, et un lavoir à Orival, a employé en 1835 et 1836 plus de 3,000 kil. de chayaver dans toutes sortes de couleurs, avec tout avantage pour quelques teintes moyennes nouvelles de la plus grande fixité, et pour le noir et des brunitures très riches d'un reflet tout à fait caractéristique. Il l'a aussi employé dans la cuve à bleu en place de la garance avec un succès complet.

Ce teinturier distingué a employé des procédés qui lui sont tout à fait particuliers; il a envoyé à l'Exposition de 1839 une très nombreuse collection de ses teintures. Ce résultat est d'autant plus utile à constater ici que plusieurs teinturiers sur laine n'ont pu tirer aucun parti du chayaver, faute de soins ou de persévérance et d'habileté dans leurs expériences.

On rappelle qu'il n'en a été envoyé en France par le ministère, aux sollicitations de M. D. Gonfreville, en plusieurs fois, que 6,200 kil., qui ont été adressés à plusieurs manufacturiers de premier ordre par parties de 100 kil. (Voir à ce sujet le Mémoire sur la fabrication des mouchoirs de Madras inséré dans le *Recueil de la Société polytechnique*, 1847.)

Pour le noir teint en pièces, il est nécessaire que le teinturier n'accepte du fabricant que des draps bien dégraissés et épurés pour arriver à une nuance belle et unie.

Par pièces de 27 aunes :

		Par pièce.
1re qualité, prix de 3 fr. l'aune. Drap de largeur 4/3.	Sumac, 1/2 malaga. 1/2 provence.	15 kil.
	Pied de bleu indigo, bleu violet ou campêche.	5 kil.
	Couperose verte ou bruniture. . .	5 kil.

2me qualité, prix de 2 fr. 50 c. l'aune. Drap de largeur 5/4.	Sumac. Campêche. Bruniture.	12k,5 5 kil. 5 kil.
3me qualité, prix de 2 fr. l'aune. Drap de largeur 7/6.	Sumac. Campêche. Bruniture.	10 kil. 5 kil. 5 kil.

NOTA SUR LES MANIPULATIONS.

Cinq heures d'engallage, 5 bouts.
Quatre heures de bruniture, 5 bouts, pour la première sortie.
Trois heures de bruniture, 3 bouts, pour la seconde sortie.

En général, on regarde les draps teints en noir comme ayant moins de ténacité que ceux qui sont d'une autre couleur ; cela tient moins à la composition de la teinture en noir, qu'à ce que l'on teint très souvent en noir des étoffes qui ont été manquées dans d'autres teintures, ou bien qui ont été déjà altérées en les traitant pour les réparer, ou leur donner d'autres couleurs. — Le noir par lui-même absorbe aussi tous les rayons lumineux, et cette action continue de toute la lumière peut aussi contribuer, probablement en quelque chose, avec la peroxydation du fer, à affaiblir peu à peu l'étoffe teinte en cette couleur. Au surplus, ce qui arrive certainement en ce sens par la bruniture forte au sulfate de fer n'a plus lieu d'une manière si évidente par l'emploi de l'acétate ou du pyrolignite de fer, ou de la tonne noire au brou de noix, à l'écorce d'aulne, dont l'acide est moins énergique et volatil.

Après que les draps sont bien éventés et refroidis entièrement on les envoie au foulon, où on les met en pile pour les battre à l'eau seulement pendant 4 heures, et, lorsque les draps sont bien épurés de leurs ingrédients de teinture, on les bat en pile pendant 12 heures avec la terre à foulon, après quoi on le met à *petite eau* pendant 4 heures, et enfin à *grande eau* pendant 2 à 3 heures.

J'ai trouvé le moyen de renforcer beaucoup les étoffes de feutre, et de leur donner la consistance à peu près de certains cuirs, en les piétant et traitant comme suit pour la teinture en noir et pour plusieurs autres couleurs :

1° L'étoffe nette, sans cependant être complétement dégraissée, puisque la graisse et l'huile, conservées uniformément, entrent utilement dans la composition dont il s'agit ; 2° bain de tan, ou mieux de cachou d'abord faible ; 3° dissolution de gélatine ; 4° et 5° rabat plusieurs fois alternativement au bain de cachou, puis de gélatine ; sécher après le bain de cachou chaque fois, et brosser l'étoffe chaque fois dans le même sens après le bain de gélatine et sécher. Peu à peu on augmente ainsi le poids de l'étoffe de 50 et même 75 p. 100,

et elle prend une force extraordinaire ; elle est pour ainsi dire tannée ; 6° on la passe ensuite au bain de pyrolignite de fer faible à tiède, deux ou trois rabats plus forts ; et 7° on finit par la lustrer dans un léger bain de campêche et de gaude. Ces feutres sont alors d'une constitution particulière. L'application de cet apprêt peut convenir aux chapeaux et à quelques articles de layeterie, de coffrerie, de carrosserie, etc., et peut remplacer un peu le cuir même.

Le cuir tanné se teint très facilement en noir par l'acétate de peroxyde de fer, le tan, dont la peau est imprégnée ainsi, contient assez d'acide tannique pour fournir cette couleur, et deux ou trois couches ou immersions y suffisent. La laine ainsi est généralement plus facile ; cependant quelques autres substances animales, les cheveux, la barbe, les poils, les crins, l'ivoire, les ongles, les os, les cornes, etc., ne sont pas faciles à teindre. La laine a plus de substance huileuse et grasse qui lui donne plus de porosité, de souplesse et de moelleux.

On peut à la suite de cet apprêt, tanné et gélatiné, y appliquer toutes sortes de couleurs vives ; sur mordant d'oxyde d'étain ou d'alumine, et toutes brunitures sur mordant d'oxydes de fer, de chrôme, de manganèse, de cuivre, etc., en opérant avec quelque soin pour réussir à fixer la teinture sans ébullition qui crispe le feutre. On lustre par un peu d'huile à la brosse, et on peut le rendre tout à fait imperméable par la dissolution alcoolique de caoutchouc.

Sinon, toutes les nuances par les brunitures, du moins les plus usitées en fabrique en draperie, se trouvent comprises dans le chapitre VIII des formules. On a cru, après avoir donné tous les détails nécessaires pour les opérations fondamentales et sur les manœuvres, pouvoir simplifier ainsi la description des procédés, en indiquant seulement l'ordre des opérations, l'espèce et la proportion de drogues nécessaires dans chacune, sans autre détail puisqu'en effet une fois le système de procédés bien compris et sa pratique bien acquise, il ne s'agit plus, en répétant les mêmes dispositions, les mêmes manœuvres, etc., que de varier, modifier convenablement les compositions, 1° du fond, 2° du mordant, 3° de la teinture et 4° de la bruniture quand elle est utile, pour parvenir à faire toutes les couleurs, toutes les nuances et toutes les teintes. Mais on ne peut assez le dire : il ne faut pas croire qu'une description d'un procédé de teinture, si parfaite, si minutieuse qu'elle soit, puisse jamais suffire pour réussir directement en toutes circonstances ; une grande pratique est indispensable pour une exécution parfaite et une réussite constante, car la qualité des étoffes, les variétés des mêmes agents chimiques, des qualités des substances colorantes et les difficultés impromptues

dans les détails, nécessitent à chaque instant des modifications légères, délicates, habiles pour atteindre à un échantillon fixe avec tant d'éléments divers. La partie pratique de l'art de la teinture exige une grande intelligence, de l'adresse, de la prévoyance, de la sagacité. Il n'y a aucune manœuvre, aucun ustensile qui ne soit susceptible de certaine perfection pratique, qu'il n'appartient qu'à un homme expérimenté de bien diriger, de déterminer pour chaque procédé. Partout et toujours la capacité du praticien doit agir, doit aider pour fixer les proportions les plus rigoureuses entre les agents dont il dispose, proportions qui souvent ne peuvent être qu'approximativement fixées ici, puisqu'elles doivent varier selon l'échantillon donné, et il y a, on le sait, 100 nuances bien tranchées de chaque série de couleurs, puisque, enfin, pour être bonnes, précises, elles sont constamment subordonnées à cet échantillon, dépendantes, et de la qualité des substances textiles mêmes et de celle des agents employés, comme de la destination et de la qualité de la teinture, du but et du prix proposés. De sorte que, hors la pratique, il y a en effet peu d'arts aussi incertains.

Pour l'économie, le praticien doit aussi savoir utiliser plus ou moins tous les résidus des apprêts, des mordants, des bains de teinture, car presque seuls aujourd'hui ils restent en bénéfice.

III. LAINE TISSÉE OU EN DRAP.

Quoiqu'on connaisse plusieurs végétaux qui peuvent fournir directement une teinture noire, on n'en fait point usage; leur culture n'ayant pas jusqu'à ce jour été faite en grand dans ce but, malgré toute l'utilité, tout l'intérêt qu'elle présente.

Il y a là encore un exemple du caractère dominant de l'époque. Nous vivons sous une administration éminemment bavarde et écrivassière; l'action positive, progressive, semble impossible; la parole suffit, et les entreprises les plus utiles restent en projets. On se contente souvent de les concevoir, mais on ne s'élève pas jusqu'à les exécuter; il n'y a que les riches qui en ont le pouvoir, et il faut pour les accomplir *savoir*, *vouloir* et *pouvoir*. On parle depuis longtemps d'une université industrielle, de chaires, de cours appliqués à la pratique des arts et métiers; mais cela n'intéresse que la majorité. L'administration anglaise est éminemment plus franche, plus positive dans son allure vers tout ce qui concerne le progrès et le perfectionnement de l'agriculture et de l'industrie (1).

Entre les végétaux qui peuvent servir à la teinture en noir, et

(1) Voir un exemple au *Technologiste*, 1846, novembre.

dont on peut proposer la culture spéciale en grand, on remarque les suivantes :

SUBSTANCES COLORANTES NOIRES.

Le genipa americana.	L'amiris toxifera.
Le lactea spicata.	L'anacarde.
La bruyère à fruits noirs.	Le busserole.
L'airelle et quelques toxicodendrons.	Le marrube aquatique.
Le rauwolfiacanescens.	Le croton cascarilla.
Le rhus radicans.	Les trois camoclyda.

Toutes ces substances peuvent fournir plus ou moins abondamment une belle couleur noire. (Tome 50, p. 222, *Annales de Chimie.*)

Au défaut de ces substances cultivées en grand, dont indubitablement le traitement, l'emploi, l'application en teinture seraient si simples, si prompts, si commodes et si économiques, on teint en noir au moyen de plusieurs substances. Le procédé le plus direct jusqu'à ce jour est de combiner à l'étoffe le principe astringent, le plus abondamment possible et de traiter ensuite par un sel de fer; quelques sulfures métalliques conviennent encore mieux et sont introduits dans le nouveau système. En général, les anciennes recettes pour la teinture noire comprenaient une foule d'agents chimiques et de substances colorantes. Macquer cite un procédé par lequel il y en a une vingtaine. Il est certain qu'on peut faire du noir très beau et très solide sans tout ce charlatanisme; par une substance végétale et une substance minérale, et mieux quelquefois par l'une ou l'autre isolément, par le carbone ou un sulfure convenablement traités.

Pour produire le noir ou les brunitures en général, on ne peut trop recommander aux teinturiers l'essai des chrômates et des sulfhydrates de soude, d'antimoine, de potasse, d'ammoniaque et de l'acide sulfhydrique faible, avec les mordants métalliques suivants appliqués seuls ou, mieux encore, sur fond plus ou moins intense des astringents : cachou, myrobolan, kino, galle noire, etc., mêlé des extraits colorants; savoir :

1° Sulfate, acétate ou pyrolignite de fer ;
2° Nitrate et chlorure de fer à l'état d'oxyde neutre ;
3° Acétate de plomb ou nitrate ;
4° Oxyde rouge et puce de plomb par double décomposition ;
5° Nitrate de bismuth ;
6° Oxyde de bismuth ;
7° Sulfate de cuivre ;
8° Oxyde vert de cuivre ;
9° Nitrate de mercure;
10° Chlorhydrate d'étain ;
11° Protonitrate de manganèse;
12° Iodure de fer, etc.

Il faut en général opérer ainsi :

1° Le pied d'astringent faible, sécher ;
2° Le sel comme mordant, de fer, cuivre ou plomb, et laver ;
3° Rabat à chaud aux deux bains précédents, laver ;
4° Finir par le lissage aux sulfhydrates, à froid ou tiède, lavage.

On obtient ainsi des brunitures variées, riches, solides et peu coûteuses.

On fait une bruniture très intense comme suit :

1° Par le cachou ;
2° Dissolution d'acétate de plomb ;
3° Dissolution de sulfure de potassium.

Pour un beau noir, voici le procédé ordinaire que j'ai adopté pour 35 kil. laine ou pour un drap, bien également nettoyé :

1° 5 kil. galle noire ; le bain à clair, y immerger l'étoffe à chaud ;
2° Acétate de fer 9^n, 10 litres, bain à froid, évent, rabat et lavage ;
3° Rabat en galle ;
4° Rabat à nouveau bain, acétate de fer ;
5° Dégorgeage, ou sumac 5 à 6 kil. ; 35 kil. campêche et 10 kil. fustel, sans pied d'indigo, pour faux teint ;
6° Teint 5 bottes gaude, et 25 kil. garance foncé sur pied de bleu indigo pour bon teint.

Pour le mordant de noir, ou la bruniture, on réussit très bien par la composition indiquée § 146 et dans le *Dictionnaire des Arts et Métiers*, 3561, et détaillée au *Technologiste* (novembre 1846) pour la teinture de la soie en noir.

On fait un noir grand teint par :

1° Pied de cachou ;
2° Bain de chrômate ;
3° Teinture au chayaver ;
4° Vaporisation.

PROCÉDÉS DIVERS.

Il y a divers procédés à Sedan, à Vienne, à Bédarieux, Montauban, Tours, etc. Ils ont été décrits dans l'ouvrage de M. Dumas.

Noir de chrôme. On doit à M. F. Carrière un nouveau procédé pour le noir sans composé de fer. Voici en quoi il consiste :

1° *Mordant.* Pour 100 kil. de laine en toison ou en tissu.

Bouillon, 2 heures, avec 2 à 8 kil. de chrômate de potasse et 3 à 4 kil. de tartre.

Pour noir bleu, on ajoute 2 kil. sulfate de cuivre.

2° *Teinture.* Selon la nuance voulue du noir bleu au noir noir, 30 à 50 kil. campêche, ou bien l'équivalent en extrait de campêche.

Monter lentement et en plusieurs fois, alterner le passage au mordant et à la teinture, en augmentant graduellement la chaleur.

Un fond de cachou, de galle, de sumac, produit un teint plus facile à unir et plus prompt à monter.

La proportion du chrômate me paraît forte.

Autre noir par mordant de chrômate. Pour 50 kil. laine filée ou tissée.

1° Bain décoction de 5 kil., bois de campêche bouilli une demi-heure avec la laine.

2° Bruniture, solution chaude, mais non bouillante de 5°, chrômate de potasse.

3° Dégorgeage, rabat.

4° Le bain de chrômate peut servir de nouveau en le renouissant de 300 à 375 grammes de chrômate, par M. H. Schader. (*Technologiste*, tome 6, p. 152, 1845.)

Je note ici, mais sans l'avoir essayé, un noir signalé dès 1805, dont la composition singulière, annoncée comme une dissolution parfaite du carbone, pourrait peut-être conduire à quelque procédé plus simple pour teindre ou imprimer en noir. Cet article est dû à M. Boswell.

1° On fait dissoudre à saturation dans de la lessive pure des savonniers et au bouillon des râpures de corne ;

2° On dessèche jusqu'à ce que tout vienne en bouillie ;

3° On met dans de l'eau tiède, on agite, on laisse déposer, et le clair décanté contient le carbone dissous ;

4° En ajoutant un peu de dissolution d'alun dans le bain, on a aussitôt un précipité noir abondant. En y plongeant une étoffe aluminée le même effet doit se produire, et on pourrait ainsi teindre directement.

Bancroft indique un noir solide sur laine et coton, résistant aux acides et aux alcalis ordinaires d'épreuves ; en ajoutant du manganèse et de l'orpiment dans la dissolution d'indigo par l'acide sulfurique et teignant avec cette composition.

L'uva ursi donne un très beau noir sur bleu et mordant de fer.

Il reste une bien belle découverte à faire en industrie :

Imprimer des dessins en noir sur les étoffes par un moyen analogue au daguerréotype.

CHAPITRE VII.

DE LA VAPORISATION.

Signe, 𝔖.

§ 261.

L'action de la vapeur dans les opérations de la teinture est devenue un des moyens les plus ordinaires, les plus utiles, les plus efficaces et les plus simples pour fixer les apprêts, les mordants, les substances colorantes aux étoffes.

Ce que ne pouvait faire la simple application à froid ou à tiède de chacun de ces agents lorsque leur état, leur composition ne permet pas d'effectuer à l'eau bouillante, l'exposition ultérieure à l'action de la vapeur convenablement échauffée peut le faire aussi efficacement et presque toujours plus commodément.

On a dit et prouvé que pour l'application d'un agent chimique dans les opérations de la teinture en général, la condition première et essentielle, c'est d'abord d'en opérer la dissolution, puis on a vu que la plupart des dissolvants sont des agents énergiques, des acides, des alcalis, des sels, qui isolément peuvent attaquer, dessécher, deshydrater, anhydrer, décomposer ou altérer plus ou moins les substances organiques, les substances textiles.

Cependant, après l'application d'un de ces agents, d'un de ces sels, il faut ordinairement ensuite isoler de la base fixée à l'étoffe, le dissolvant qui a servi d'intermédiaire à cette fixation, à cette combinaison, et dès lors ce dissolvant acide ou alcalin au moment de cette action chimique, de cette absorption de la base par l'étoffe, mis à nu plus ou moins complétement, peut, dans ce nouvel état, réagir immédiatement et à l'état naissant sur l'étoffe avec laquelle il est en contact direct ; étoffe qui, dans la plupart des cas, n'est pas saturée par le mordant ; de là donc des affinités, des réactions qui présentent souvent de graves inconvénients, dans quelques circonstances des procédés de teinture et d'impression ou de coloration en général, surtout lorsqu'il faut faire intervenir une certaine température pour y réussir et favoriser les combinaisons.

En opérant à froid ou à tiède, dans ce cas, lorsque les agents nécessaires sont en dissolution, on effectue de même les décompositions chimiques recherchées ; mais quelquefois, ou même le plus ordinairement, les compositions ternaires les plus simples ainsi faites ne

sont pas complètes, n'ont pas toute la fixité possible relativement à leur combinaison à l'étoffe; les dissolvants restés en présence nuisent à cette action; lorsque les lavages peuvent suffire à enlever les dissolvants devenus alors inutiles, ou lorsque la dessiccation seule, quand ils sont volatils, peut les séparer, l'opération, quoique plus simple, plus facile, ne reste pas complète; mais il n'en est presque jamais ainsi, les dernières parties des dissolvants tiennent opiniâtrément à la base fixée cependant à l'étoffe, et de nouveaux agents deviennent nécessaires pour compléter l'opération, pour atteindre le but qui consiste à épurer parfaitement la base unie à l'étoffe, pour assurer ensuite les affinités de celle-ci pour la substance colorante, et produire en définitive des colorations intimes, fixes, et des combinaisons chimiques parfaites, exactes, entre l'étoffe et le composé colorant. Ces derniers agents exigent une certaine température; dans l'eau chaude ou bouillante, ces réactions seraient souvent compromises ou contrariées; tandis que dans de la vapeur d'égale température les effets ne sont plus les mêmes; dans quelques circonstances l'air sec et chaud suffit. On peut faire aussi réagir une vapeur acide, alcaline, odorante, éthérée, alcolique, ammoniacale, acétique, hydrosulfureuse, etc. On a pour but principal dans l'exposition à la vapeur de rapprocher, de favoriser par la dilatation de l'air certaines affinités délicates auxquelles il semble un obstacle même en ses plus infimes subdivisions; dans une teinture au bain bouillant, l'air est nécessairement chassé complétement du bain, et la dilatation dans un sens rapproche ou concourt à rapprocher les atomes des corps qui ont de l'affinité, car il y a mille exemples dans l'art de la teinture de combinaisons qui ne peuvent s'accomplir que par le concours de plus ou moins de chaleur, qui en la dilatant équivaut à une division des substances.

Tant que les dissolvants intermédiaires ne nuisent pas dans le bain même, l'opération pourrait être facile, mais cela est très rare; l'exposition à la vapeur évite ces inconvénients, offre de meilleures conditions pour dilater et unir alors les molécules en présence, en contact; et là se complète la teinture proprement dite.

Lorsque les apprêts sont donnés, dans quelques circonstances la combinaison à l'étoffe n'est pas toujours également parfaite, soit par la nature *ingrate* de l'étoffe, soit par le système d'application suivi; ainsi, par exemple, lorsque les étoffes n'ont pas été exposées à l'étuve, ou lors même qu'elles y ont été, mais que la température n'y a pas été assez élevée, et que l'exposition n'a pas été prolongée assez longtemps, ce qui produit quelque chose d'analogue à l'exposition spéciale aux appareils de vapeur; alors les apprêts ne sont pas bons, et le dégorgeage ou le mordant en enlèvent ou décomposent une

partie, et le *teint* par conséquent reste inégal, peu fixe et maigre, faible; mais si, dans tous les cas, on expose à la vapeur les étoffes en premiers apprêts de teinture, si on fait durer l'exposition le temps convenable, si la température a été assez élevée et soutenue régulièrement dans les limites prescrites, si, quand cela est nécessaire, cette vapeur a été alcalisée par l'ammoniaque, ou acidulée par l'acide acétique, ou si on y a dissous de l'acide sulfhydrique, ou de l'éther, ou de l'alcool, etc., par le moyen d'un appareil convenable qui entretienne régulièrement et sans danger leur émission; alors ces apprêts se fixent complétement. On sait que les éléments ordinaires de ces apprêts sont des substances huileuses, ou astringentes, ou résineuses, ou albumineuses, gommeuses, mucilagineuses, etc., sur lesquelles bientôt l'application d'un composé métallique, d'un sel halloïde ou amphide, aura une action favorable à cette fixation, et puis ensuite à celle de la substance colorante.

L'action de la vapeur réitérée après l'application des mordants est utile aussi quelquefois, et, pour augmenter et perfectionner la fixité de quelques teintures, nul doute qu'on ne récidive cette exposition à plusieurs époques des opérations générales de teinture ou d'impression, dans des procédés dans lesquels on n'a pas encore pensé à en faire usage. Cet effet de la vapeur, et surtout d'une température convenable sur les affinités chimiques, est bien prouvé.

Il y a toutefois quelques précautions à prendre pour prévenir de graves accidents; les acides ou les alcalis qui seraient restés isolés et inertes sur l'étoffe ou dans le composé d'apprêt, de mordant ou de coloration, se concentrent par l'action de la chaleur et vont attaquer, altérer, *brûler* même le tissu, si rien ne vient combattre ou saturer leur action, leurs affinités; il faut apprécier d'abord chimiquement non seulement les agents restés en présence dans ou sur l'étoffe qu'on va exposer à la vapeur, mais aussi les proportions relatives de ces agents, afin de déterminer d'avance les effets qui se produiront, et puis de s'opposer à ce qu'ils peuvent avoir de préjudiciable, de nuisible, de dangereux, soit pour l'étoffe elle-même, soit dans le composé colorant qu'on se propose d'y fixer.

Là, on le voit encore, les connaissances chimiques sont indispensables; quelle imprudence si, sans discernement, sans étude, sans expérience, on applique à l'étoffe et expose à la vapeur des compositions qui bientôt, par des réactions, vont concentrer des acides, des alcalis, des sels, en un mot des agents qui peuvent brûler l'étoffe ou dissoudre les bases qu'on a l'intention d'y combiner, d'y fixer, d'y isoler; oh! alors, ceux qui effleurent les arts industriels, qui ne les connaissent qu'en théorie; ceux qui se supposent supérieurs au praticien et mépri-

FORMULES

DONNANT LA COMPOSITION DES COULEURS.

Deuxième Série, avec échantillons.

Multa paucis.

EXPLICATION DES SIGNES ET DES ABRÉVIATIONS.

י	Désuintage.	*Ap.*	Apprêt.	*Bln.*	Bouillon.
ח	Dégraissage.	*Mt.*	Mordant.	*Pd.*	Pied.
ס	Ébrouage.	*Dg.*	Dégorgeant.	*Raf.*	Rafraîchir.
ב	Blanchiment.	*Tt.*	Teinture.	*Fd.*	Fond.
ש	Soufrage.	*Alt.*	Altérant.	*Brt.*	Bruniture.
ט	Azurage.	*Rg.*	Rougie.	*Rab.*	Rabat.

COULEURS SIMPLES ET BINAIRES. LAINES EN TOISON.

Nos des échantillons.	Quantité de draps	L'unité étant un drap du poids de 35 à 40 kilogr.
1	1 ט	**Ratine.** B. Tt. 3 op. 1° *Mt.* $7^k,5$ AL^n. $1^k,5$ T^2K. 5 kil. Galle noire. Bruniture 2 heures. 2° *Tt.* 20 kil. Garance. 5 kil. Sumac. 5 Bottes de gaude. 3° *Brt.* 2 kil. Sulfate de fer. Prix de revient : 62 fr. » c. un drap.
2	1 ס	**Mordoré.** Pt. Tt. 2 op. 1° *Mt.* 4 kil. AL^n. 7 kil. Sainte-Marthe. 1 kil. Composition d'étain. 2° *Tt.* 6 kil. Sainte-Marthe. 7 kil. Fernambouc. 2 kil. Garance d'Alsace. 35 fr. » c. un drap.
3	1 ש	**Jaune serin**, pour lisière. B. Tt. 2 op. 1° *Mt.* 4 Bottes de gaude. 6 kil. AL^n. $0^k,25$ Composition. 2° *Tt.* 5 Bottes de gaude. $1^k,5$ Curcuma. 28 fr. » c. un drap.
4	1 ש	**Jaune doré,** pour mélange. B. Tt. 3 op. 1° *Mt.* $2^k,5$ AL^n. 2 Bottes de gaude. 2° *Tt.* 2 Bottes de gaude. $0^k,5$ Curcuma. 3° *Rab.* 3 kil. Garance. 32 fr. » c. un drap.
5	1 ש	**Bleu Marie-Louise.** B. Tt. 1 op. *Tt.* Bleu de cuve au carmin = $0^k,4$ Indigo. 2 Passes. 10 fr. » c. un drap.
6	1 ב	**Bleu roi.** B. Tt. 1 op. *Tt.* Bleu de cuve à l'indigo = 1^k Indigo. 4 Passes. 21 fr. » c. un drap.
7	1 ס	**Vert myrthe.** B. Tt. 3 op. 1° 1re *Tt.* Bleu de cuve n° 12. 2° *Mt.* 3 kil. AL^n. 3 Bottes de gaude. 3° 2e *Tt.* 2 Bottes de gaude. 35 fr. » c. un drap.
8	1 ב	**Vert billard.** B. Tt. 2 op. 1° *Mt.* Bouillon. 1° $3^k,5$ AL^n. 1 kil. T^2K. 2° 2 Bottes de gaude. 2° *Tt.* Jaune. 1re 2 Bottes de gaude. 2e 3 Bottes de gaude. 3° *Tt.* Bleu. Sur la cuve à chaud jusqu'à nuance. 40 fr. » c. un drap.

Nos des échantillons.	Quantité de draps	
9	$1\frac{1}{4}$ ⊐	**Violet,** 8 bleu, 2 rouge. B. Tt. 2 op. 1° *Mt.* Bouillon. Fonds de rouge. 1° $3^k,5$ T^2 K. $3^k,5$ C̈LST. $0^k,5$ /—. 2° $2^k,75$ Cochenille. 2° *Tt.* Bleu. 1° En petit teint. Fini par la dissolution de Saxe ou de carmin d'indigo. — 2° En bon teint. Fini par la cuve à chaud = $1^k,5$ Indigo. Prix de revient : B. T. 72 fr. » c. le drap.
10	3 ⊐	**Violet évêque,** 9 bleu, 1 rouge. Pt. Tt. 2 op. 1° *Mt.* 15 kil. Composition. Bain de 6 kil. Campêche. 2° *Tt.* 32 kil. Campêche. $2^k,5$ Sainte-Marthe. Température de 75 à 80° C. Barquer une heure. 38 fr. » c. le drap.
11	$\frac{1}{2}$	**Amaranthe.** B. Tt. 2 op. 1° *Mt.* Bouillon. 1° 2^k AL^n. 1 kil. T^2 K. — 2° $0^k,5$ Composition. $0^k,75$ Cochenille. 2° *Tt.* Rougie. 1 kil, T^2 K. $0^k,5$ Composition. 1 kil. Cochenille. 24 fr. » c. le drap.
12	4	**Mazacca.** Pt. Tt. 2 op. 1° *Mt.* Bouillon. 1° 20^k AL^n. 2 kil. T^2 K. — 2° 2 kil. Composition. 2 kil. Extrait de Brésil. 2° *Tt.* Rougie. 1 kil. Extrait de Brésil. 2 kil. Extrait de Campêche. $0^k,25$ Extrait de Fustet. $2^k,5$ Composition. Plus un très faible bain avec 1 kil. potasse, si la nuance ne pourpre pas assez. 28 fr. » c. le drap.
13	2	**Canelle, f.** B. Tt. 3 op. 1° *Mt.* Pied. 1 kil. Galle. 2 Bottes de gaude. 2 kil. Alun. 2° *Tt.* $8^k,5$ Garance. 2 kil. Calliatour. 43 kil. Bois jaune. 3° *Brt. et échant.* $0^k,1$ à $0^k,2$ Sulfate de fer. 18 fr. » c. le drap.
14	3	**Marron.** Pt. Tt. 3 op. 1° *Mt.* Pied. 9 kil. AL^n. 6 Bottes de gaude. 30 kil. Bois jaune. 2° *Tt.* 60 kil. Calliatour. Bain de 10 kil. Sumac. Bain de 6 kil. Sainte-Marthe. 3° *Brt.* $1^k,5$ Sulfate de fer. 29 fr. » c. le drap.
15	3	**Noir de Sédan.** B. Tt. 2 op. 1° *Pd.* Bleu n° 30. 2° *Mt.* A 2 bains. Pied. $3^k,5$ Galle noire. $3^k,5$ Garance. 40 kil. Bois de l'Inde. 4 Bottes de gaude. 3° *Mt. ou brt.* 30 kil. Acétate de fer à 9° C. Il y a un noir à un seul bain. 66 fr. » c. le drap.
16	1	**Noir violet d'Elbeuf.** Pt. Tt. 3 op. 1° *Mt.* $7^k,5$ Bois de l'Inde. 1 kil. Galle noire. 2 Bottes de gaude. 2° Le laisser barquer 1 heure avant de le mettre en bruniture. 3° *Brt.* 5 kil. Acétate de fer à 9° C. 18 fr. » c. le drap.

COULEURS SIMPLES ET BINAIRES.

Laines en toison.

(Pour bien juger les couleurs sur lainages, il faut les regarder de reflet.)

1		9	
2		10	
3		11	
4		12	
5		13	
6		14	
7		15	
8		16	

Nos des échantillons.	Kil.	(Laine en écheveaux.)
		Ponceau. B. Tt. 2 op.
17	10 ש	1° *Bln.* 5^h T^2 K. 2^h Cochenille. 0^h,5 Extrait de quercitron. 7^h,5 Dissolution d'étain. Bouilli 2 heures. 2° *Rg.* 5^h,5 Cochenille. 1^k,5 Composition d'étain. Bouilli 25 à 30 minutes. Prix de revient : 2 fr. 60 c. le kil.
		POUR UN DEMI-DRAP DE 15 KIL. :
	ש	1° *Bln.* 1^k,750 T^2K. 0^k,250 Cochenille. 0^k,375 Garance SSF. 1^k,750 Composition (page 627). Bouilli 2 heures. 2° *Rg.* 1^k,750 Cochenille. 0^k,250 Capilapodie. 3^k,750 Composition. Bouilli 1 heure. 70 fr. » c. le drap.
		Amaranthe. B. Tt. 3 op.
18	12 ח	1° *Bln.* 3^k AL^n. 0^k,75 T^2 K. Bouilli 3 heures. 2° *Rg.* 0^k,75 à 1^k50 Cochenille, selon la nuance. 0^k,075 à 0^k,15 T^2 K. Lisser 1/2 heure. Bouillir 1/2 heure. 3° *Alt.* En bon teint par la potasse ou l'urine; en petit teint par l'orseille; toujours à bain très faible. 2 fr. 20 c. le kil.
		Palliacat. B. Tt. 3 op.
19	10 ח	1° *Bln. ordinaire.* 2^k,5 AL^n. Bain de 5^h galle. 0^k,25 T^2 K. 2° *Tt. ou Rg.* 1^k Garancine. 0^k,25 Nitrochlorure d'étain. 3° Pour échantillonner en dégradation jusqu'à forte bruniture, il suffit d'un bain léger frais ou plutôt de l'acétate de fer. 2 fr. » c. le kil.
		Vert printemps. Pt. Tt. 3 op.
20	10 ב	1° *Mt.* 1^k AL^n. 0,05 C̈LST. 2° 1re *Tt.* Bain à saturation d'extrait de quercitron et 1^h Curcuma. 3° 2e *Tt.* Eau tiède et carmin d'indigo en plusieurs fois jusqu'à nuance. 1 fr. » c. le kil.
		Vert canard. B. Tt. 3 op.
21	10 ס	1° *Mt.* Bain ordinaire. Alun, 1/4. Tartre, 1/16. 2° 1re *Tt.* Saturé par bain de gaude et un peu de curcuma. 3° 2e *Tt.* Fini à la cuve d'indigo. Quelquefois avant on doit donner une légère bruniture ou BN. 1 fr. 50 c. le kil.
		Vert dragon. B. Tt. 3 op.
22	10 ס	1° *Mt.* Comme le n° 21. 2° *Tt.* 1 bain ou 2 bains de gaude auquel on ajoute la décoction de 1^k sumac. 3° *Brt.* au bain noir pour olive, en cuve pour vert foncé ou S̈CU et au Campêche pour vert petit teint. 1 fr. 50 c. le kil.
		Jaune chromate. B. Tt. 3 op.
23	5 ש	1° *Pd.* 1^k sous-acétate de plomb à tiède. 2° *Tt.* 5^h bichrômate de potasse à froid. 3° *Observations.* Pour unir il faut des bains faibles et rabattre alternativement 2 ou 3 fois. Pour foncer léger chlorure. On peut faire cette nuance par l'acide nitrique dilué. 1 fr. » c. le kil.
		Orange. Gd. Tt. 2 op.
24	10 ס	1° *Mt.* Bain ordinaire. Alun, 1/8. Crême de tartre, 1/8. 2° *Tt.* En bon teint par bain d'extrait de quercitron et garancine ou de cassa et capilapodie. En faux teint par bain de bois jaune, fustet et rocou. B. T. 1 fr. 50 c. à 2 fr., F. Tt. » fr. 75 c. le kil.

Nos des échantillons.	Kil.	
		Giroflée. B. Tt. 4 op.
25	10	1° *Mt.* AL^{n}. 2° Cochenille pour le bon teint, et monté au bain de Brésil et un peu de Campêche pour le petit teint. 3° Le bon teint peut se faire aussi à la garancine sur M^{t} de dissolution d'acétate d'alumine et de fer sans pied de bleu. 4° On finit en général par un très faible bain alcalin. Prix de revient : B. Tt. 2 fr. » c., Pt. T. 1 fr. » c. le kil.
		Raisin de Corinthe. Pt. Tt. 3 op.
26	10	1° *Mt.* 5^{h} Sumac bain, avec l'alunage ordinaire au 1/4. 2° Bain d'extrait : 6/10 Bois Brésil, 3/10 Bois de Campêche, 1/10 Fustet. 3° *Alt.* Pour l'échantillonnage, eau chaude, un peu /—F̈ = nitrate de fer. 1 fr. » c. le kil.
		Violet. B. Tt. ou Pt. Tt. 2 op.
27	10	1° *En faux teint* par l'orcanette et l'orseille, ou le Campêche sur M^{t} d'étain, comme pour l'écarlate. » fr. 50 c. le kil. 2° *En bon teint*, par le même M^{t}, puis cochenillage au 2/10 et bleu de cuve, et par la garancine sur M^{t} d'acétate de fer, sans pied d'indigo, puis chlore. 3 fr. » c. le kil.
		Pourpre d'Anna. Pt. Tt. 3 op.
28	10	Le n° 18 passé en cuve pour bon teint. *Pour petit teint :* 1° *Mt.* Dissolution d'étain à tiède à 2° R. 2° *Tt.* 4/5 Brésil, 1/5 Campêche. 3° *Alt.* Virage alcalin jusqu'à la nuance. 3 fr. 50 c. le k. *Pour 2 draps :* 1° *Mt.* 20^{k} Composition. 2° *Tt.* 19^{k} Campêche, 3^{k},5 Brésil, 1^{k},5 T^{2} K. 35 fr. » c. le drap.
		Tourterelle. Pt. Tt. 3 op.
29	10	1° *Ast.* 1^{k} Sumac, 5^{h} Campêche. 2° Légère dissolution d'étain. 3° *Observations.* Ces nuances mixtes claires, pour être teintes avec toute économie, ne doivent se faire qu'à la suite de fortes couleurs de leur série ; dans les bains surtout que la grande expérience et l'habileté du praticien peuvent bien approprier, il est rare qu'on les fasse directement. » f. 50 c. le kil.
		Champ d'asile. B. Tt. 2 op.
30	10	Cette nuance, en dégradation de la couleur réséda, peut se faire, comme toutes celles de cette classe, par plusieurs agents ; le cachou, le sumac, la galle, le balbah, et autres astringents, y suffisent également, ou en rehaussant le ton par un peu d'alun, ou de sel d'étain, ou de tonne en brou. On peut l'estimer approximativement composée de 2/10 de fauve, 1/10 de gris, 1/10 de jaune. » fr. 50 c. le kil.
		Eau de l'Isère. Pt. Tt. 3 op.
31	1 dp	1° *Pd.* 1^{k} 1/2 Gaude. 2^{k} Galle noire. 2^{k} Sainte-Marthe. 2° *Raf.* 2^{k} Garance. 1^{k} 1/2 Calliatour. Une heure d'ébullition avant de mettre en bruniture. 3° *Brt.* 5^{h} Sulfate de fer. » fr. 50 c. le kil.
		Tête de nègre. B. Tt.i 3 op.
32	10^{k}	1° *Pd.* 2^{k} Cachou. 5^{h} Garancine. 2^{h},5 Extrait de Brésil. 2° *Raf.* 5^{h} Sulfate de fer. 3° *Brt.* 3 ,5 Bichrômate de potasse. Alterner les passages deux ou trois fois. » fr. 75 c. le kil. 1 *Drap.* 7^{k},5 Campêche. P. Tt. 1° *Pd.* 5^{k} Sainte-Marthe. 1^{k} Galle noire. 2° *Raf.* 7^{k},5 Calliatour. 3° *Ort.* 5^{k} Couperose verte. 48 fr. » c. le drap.

COULEURS BINAIRES.

Laines en fil.

17		25	
18		26	
19		27	
20		28	
21		29	
22		30	
23		31	
24		32	

COULEURS MIXTES.

Laines en tissus.

33		41	
34		42	
35		43	
36		44	
37		45	
38		46	
39		47	
40		48	

Nos des échantillons.	Quantité d. pièces	
		NOTA. Les pièces de stuff, mousseline, mérinos sont estimées : largeur, 65 centimètres ; longueur, 40 à 50 mètres ; Pesanteur, 5 à 6 kil.
33	1 ם	**Gris américain.** Pt. Tt. 2 op. 1° *Pd.* 1 kil. Sumac. 20 litres Bain de Campêche 7^h,5. 2° *Ort.* 2 décil. Acétate de fer, 8°. 1 déc. Ac. de cuivre, 2°. 75 c. la pièce. *Pour 2 draps.* 1° *Mt.* 5^h AL^n. 5^h T^2K. 5^h $\dddot{S}CU$. 2° *Tt.* 2^k,5 Campêche. 1^k,5 Sainte-Marthe. 18 kil. Cuba. Prix de revient : 10 fr. » c. chaque drap.
34	1 ח	**Vert Caroline.** B. Tt. 3 op. 1° 1er Pied de bleu de cuve, nuance n° 25 2° Bain de 1 kil. galle. 2me Pied : 10 kil. de gaude. 3° *Tt. et rab.* Quercitron et 1 litre Pyrolignite de fer. 2 fr. 75 c. la pièce. **Olive.** BON TEINT, POUR 1 DRAP : 1° *Pd.* Bleu, 20. — 2° 1er Bain : 4 Bottes gaude. T^t. : 7^k,5 Bois jaune. 2 kil. AL^n. 2me Bain : 3 Bottes gaude. 12^k,5 Bois jaune. — 2° *Raf.* 2^k. Garance. — 4° *Brt.* 4 hectog. Sulfate de fer. 60 fr. » c. le drap.
35	1 ש	**Manteau La Vallière, C.** ½ B. Tt. 4 op. 1° Pied de bleu n° 5. 2° 5^h Galle. 5^h Sumac. 3° 5^h Couleur. 1^h Composition. 4° 3^h Extrait de Campêche. 2^h Extrait de Brésil. 12 fr. » c. la pièce. POUR 4 DRAPS FONCÉ : 5 op. 1° Pied de bleu d'indigo 11°,20. — 2° 20 Bottes gaude. 8 kil. Alun. — 3° *Tt.* 110 kil. Bois jaune. 10 k. Ste-Marthe. 45 k. Calliatour. 12^k,5 F^s. 4° *Raf.* 20^k Garance. 3^k Galle noire. — 5° *Brt.* 4^k Sulf. de fer. 40 fr. le drap.
36	1 ב	**Vert bétel.** Pt. Tt. 2 op. 1° Pied de jaune au fustet, 10 sceaux, et curcuma, 1 kil., sur alunage. 2° Fini en bain faible : 5^h Dissol. d'indigo carmin. 3 fr. 75 c. la pièce.
37	1 ם	**Puce.** ½ B. Tt. 4 op. 1° *Pd.* 5^h Cachou. 2° *Mt.* 3^h Bichrômate de potasse. 3° 3^h Extrait de Campêche. 4° 1 décil. Acétate de fer, 9°. 2 fr. 75 c. la pièce. *Pour 4 draps.* 1° 1re *Tt.* Bleu. n° 25. B. Tt. 2° 2me *Tt.* 15 B. gaude verte. 52 B. bois jaune. 3° *Mt.* 12 kil. AL^n. 15 kil. T^2K. 1^k 75 kil. NA. 45 fr. 4° *Savoyard c.* 2 kil. Terra merita. 22^k,5 Garance. 12^k,5 Calliatour. 5° *Brt.* 5^k,5 Sulfate de fer. 35 fr. » c. chaque drap.
38	1 ב	**Aile de mouche.** Pt. Tt. 1 op. 1° *Pd.* 1 kil. Sumac. 1 B. gaude. 5^h AL^n. 5 décil. Rocou. 75 c. la pièce. 1° *Mt.* (2 draps). 2 litres Acétate de fer, 2°. 2 litres Acétate d'AL^e, 8°. 2° *Tt.* 4^k,5 Garance. 1 kil. Calliatour. 4^k.5 Bois jaune. 1 kil. Galle. 1 B. gaude. 13 fr. » c. la pièce.
39	1 ח	**Gris cendré. f.** B. Tt. 3 op. 1° *Pd.* 1^k,5 Bain de sumac. 2° *Mt.* 3 litres Acide de fer, 8°. 3° *Dg.* Eau tiède. 1 fr. » c. la pièce. POUR 1 DRAP GRIS : Pt. Tt. 3 op. 1° *Pd.* 9^k,3 Gaude. 0^k,5 Galle en sorte. 2 kil. Sainte-Marthe. 0^k,5 Bois d'Inde. Une heure de chaudière. — 2° *Raf.* 3 kil. Garance. 2 kil. Calliatour. — 3° *Brt.* 0 kil. 4^h,25 Sulfate de fer. 17 fr. » c. le drap.
40	1 ם	**Savoyard.** Pt. Tt. 2 op. 1° *Pd.* Gris foncé 70. 1 fr. 75 c. la pièce. 2° *Tt.* 5^h Rocou et 3 kil. Bois jaune. *Pour 3 draps :* 1° *Fd.* 3 k. Galle. 9 B. gaude. 42 k. Bois j. 33 k. Calliatour. 2° *Brt.* 4^k 5 Sulfate de fer. 22 fr. » c. le drap.

Nos des échantillons.	Quantité d. pièces	
		Lime d'acier. B. Tt. 2 op.
41	1 ב	1° Bain de 5^h sumac. 1 kil. Galle en sorte. 2° Bain 1 litre 1/2 à tiède. Prix de revient : » fr. 75 c. la pièce. Ces bains resservent et l'expérience fixe seule sur l'intensité nécessaire. 2 *Draps*. 1° *Bn*. Bleu de cuve n° 5. — 2° *Mt*. 1^k,5 AL^n. 1 kil. Galle blanche. 4 B. gaude. — 3° *Raf*. 4 kil. Campêche. 2 kil. Garance d'Avignon. 15 kil. Calliatour. 6 kil. Sainte-Marthe. — 4° *Brt*. 1^k,5 Sulfate de fer. 33 fr. » c. chaque drap.
		Brun de Java (imité). Pt. Tt. ou B. Tt. 3 op.
42	1 ם	1° *Pd*. Noir, 1/2 bleu avec : 1° Engallage ; 2° Tonne ; 3° 2 rabats. 2° *Dg*. Eau pure avec 4 litres K, 5°. 3° *Petit Tt*. Au Campêche. 1 fr. *Bon Tt*. En garance et cachou. 3 fr. 25 c. 4 *Draps*. 1° *Pd*. Bleu de cuve n° 40. — 2° *Mt*. 12 B. gaude. 8 kil. AL^n. 8 kil. T^2 K. — 3° *Raf*. 36 kil. Calliatour. — 4° *Tt*. 80 kil. Campêche, petit teint, ou 60 kil. Garance et 8 kil. Sumac, bon teint. — 5° *Brt*. 4 kil. Sulfate de fer. 55 fr. » c. chaque drap.
		Terre Maurice. Pt. Tt. 3 op.
43	1 ח	1° et 2°. Comme le n° 40. 3° Légère eau de chaux. 1 fr. 75 c. la pièce. 1 *Drap*. Demi-B. Tt. 1° 1er *Mt*. 1 kil. Galle. 1^k,12 AL^n. 1 kil. T^2 K. 2me M^t 5^h Sulfate de fer. — 2° 1re *Tt*. 2 kil. Bois jaune. 1^k,75 Ste-Marthe. 2me T^t. 4 kil. Garance. 18 fr. » c. le drap.
		Vigogne. Pt. Tt. 2 op.
44	1 ש	1° *Pd*. Avelanède. 2° *Lsg*. Eau de savon faible et tiède, effleurée de 1 litre bain de Rocou vieux. 1 fr. 25 c. la pièce. POUR 1 DRAP : B. Tt. 3 op. 1° *Pd*. 2 R. 1/2 Gaude. 5^h Galle en sorte. 1^f,25 Ste-Marthe. 0^k,25 Bois d'Inde. — 2° *Raf*. 1 kil. Garance. 1 kil. Calliatour. — 3° *Brt*. 25 décalitres Sulfate de fer. 16 fr. » c. le drap.
		Olive, f. ½ B. Tt. 3 op.
45	1 ח	1° *Mt*. 1 litre Acétate d'alumine, 12°. 3 litres Acétate de fer, 10°. 1 litre Acide acétique. 1 hectol. Eau tiède. 2° *Tt*. Bain de gaude. 10 litr. Bain de cachou. 2 litr. Bain de Campêche. 3° *Raf*. Bain d'acétate de cuivre. 2 fr. 75 c. la pièce. 3 *Draps*. 1° 2^k,5 Galle légère. 1^k,5 Sumac. 15^k AL^n. 7 B. gaude.— 2° 55^k Bois jaune. 5 kil. Campêche. — 3° *Brt*. 2^k,5 Sulfate de fer. 30 fr.
		Boue de Paris. B. Tt. 2 op.
46	1 ס	1° *Fd*. 2 kil. Sumac. 2^h Cachou. 2° *Brt*. Eau et 1 litre acétate de fer, 4°. 1 fr. 25 c. la pièce. 1 *Drap*. 1° *Fd*. 5 kil. Bois d'Inde. 0^k,5 Galle. 1 kil. Tartre. 0^k,5 AL^n. 1 kil. Calliatour. 0^k,5 Garance.— 2° *Brt*. 3 kil. Sulfate de fer. 17 fr.
		Pain brûlé. ½ B. Tt. 3 op.
47	1 ח	1° *Pd*. Gris n° 41. 2° Bain de gaude et cuba. 3° *Éch*. Par bruniture. 1 fr. 50 c. la pièce. 1 *Drap, id. f.* 1° *Pd*. Bleu de cuve n° 15. — 2° *Mt. et pied de jaune*. 5 B. gaude. 2 kil. Galle en sorte. 2 kil. Alun. 7^k,5 Bois jaune.— 3° *Raf*. 2 kil. Garance. T^t. en rouge, 15^k Calliatour. — 4° *Brt*. 2^k Sulf. de fer. 40 fr.
		Tête madegache. B. Tt. 3 op.
48	1 ד	1° *Fd*. 1 kil. Cachou. 2° *Mt*. 5^h Bichrômate K. 3° *Tt*. 7^k,5 Extrait de quercitron. 2 fr. 75 c. la pièce. 1 *Drap*. 1° *Mt*. 1^k AL^n. 3^k Sulf. de fer. — 2° 1re *Tt*. 5^h Galle. 3 B. gaude. 13^k,5 Bois jaune. 2me M^t. 2^k Garance. 1^k Quercitron. 25 fr. le drap.

Nos des échantillons.	Quantité d. pièces	
		Gris deuil. Pt. Tt. 2 op.
49	1	1° *Pd.* Bleu d'ind. soluble carmin (sulfate ou acétate) jusqu'à nuance n° 15.
		2° Léger gris lilas par dit d'étain et Campêche ou orseille.
		Prix de revient : 2 fr. » c. la pièce.
	ב	1 DRAP DE 35 KIL. : Demi-B. Tt. 2 op.
		1° *Pd.* Bleu de cuve nuance n° 15. — 2° 1^k 1/2 Orseille. — 3° *Manœuvres.* Sans bouillir et débriser 1 heure après. 2 heures de pose. 15 fr.
		Fumée de Londres. ½ B. Tt. 3 op.
50	1	1° 1^k,5 Cachou. 0^k,1 Ext. de Campêche. — 2° 2^k,5 Bich. K. — 3. *Rabat.*
		4° Pyr. de fer 1/10. 1 fr. 75 c. la pièce.
	ד	1 DRAP POUR BRONZE : Pt. Tt. 4 op.
		1° *Bain.* 3 B. gaude. 2 kil. AL^n. 7^k,5 Bois jaune. — 2° *Bain.* 4 B. gaude. 10 kil. Bois jaune. 10 kil. Bois d'Inde. — 3° *Raf.* 10 kil. Garance. 5 kil. Calliatour. — 4° *Brt.* 12^k,5 Sulfate de fer. 37 fr. » c. le drap.
		Ongle de Malabar. B. Tt. 3 op.
51	1	1° 5 hect. Cachou. — 2° 2 hect. 1/2 C̈RK. — 3° *Rabat.* Jusqu'à nuance. 3 fr. 25 c. la pièce.
	ח	1 DRAP POUR BARBE COSAQUE : Pt. Tt. 3 op.
		1° *Fd.* 1 B. gaude. 5 hect. Galle en sorte. 1 kil. Bois d'Inde. 2 kil. Sainte-Marthe. — 2° *Raf.* 1 kil. Garance B. 5 kil. Calliatour. 1 heure de bouillon. — 3° *Brt.* 5 hect. Sulfate de fer. 22 fr. » c. le drap.
		Nankin. G. Tt. 1 op.
52	1	1° Eau fraîche. 2° 1 litre Vinaigre. 3 litr. 3° Acétate de fer à 8°. Manœuvre vive et évent. » fr. 25 c. la pièce.
	ב	35 KIL. TOISON POUR 1 DRAP : 2 op.
		1° 6 litres Vinaigre. 6 litres Acétate de fer à 9°. 70 seaux d'eau fraîche.
		2° Eau chaude. 2^k,5 Savon. Bain de 5 h. rocou. 7 fr. » c. le drap.
		Cendres de Palma. B. Tt. 3 op.
53	1	1° *Bain.* 10 kil. Tan. — 2° *Rabat.* 5 hect. CRK. — 3° *Échant.* par bruniture. 1 fr. 75 c. la pièce.
	ב	3 DRAPS : 4 op.
		1° *Fd. et Tt.* Bleu de cuve nuance n° 7. — 2° *Mt.* 2^k,5 Galle blanche. 1^k,5 AL^n. 2^k,5 T^2 K 1 B. gaude. — 3° *Raf. et Tt.* 2^k,5 Fernambouc. 3 kil. Calliatour. 2^k,5 Garance B. Bain de 2 heures. — 4° *Brt.* 3 kil. SO^3 Ḟ. Rabat. 2 seaux Urine. 38 fr. » c. chaque drap.
		Américain. B. Tt. 2 op.
54	1	1° *Fd.* 2 kil. Myrobolan. 1 hect. Cachou. 1 hect. Quercitron. — 2° *Mt.* 5 hect. C̈RK. — 3° *Rabat.* Aux 2 bains. 5 fr. » c. la pièce.
	ח	1 DRAP : Pt. Tt. 3 op.
		1° *Fd.* 1 B. Gaude. 2 kil Bois d'Inde. — 2° *Raf.* 1^k,5 AL^n. 0^k,75 Dissolution de carmin d'indigo. 1 heure d'ébullition. — 3° *Brt.* 5 hect. Sulfate de fer. Levé 4 heures après la bruniture. 12 fr. » c. le drap.
		Ardoise. B. Tt. 3 op.
55	1	1° *Pd.* Bleu n° 14. — 2° Sumacage faible. — 3° *Bn.* De tonne à l'écorce d'aulne, très faible. » fr. 50 c. la pièce.
	ט	3 DRAPS : 3 op.
		1° *Fd. et Mt.* 1^k,5 AL^n. 1^k,5 S̈CU. 4 B. G. 3 kil. Sumac. — 2° *Tt.* 6 kil. Bois jaune. 18 kil. Bois d'Inde. 3 kil. Bois Calliatour. — 3° *Brt.* 15 kil. Sulfate de fer. 12 fr. 50 c. chaque drap.
		Merde d'oie. B. Tt. 3 op.
56	1	1° *Pd.* Gris par sumac. Tonne et alun. — 2° Léger gaudage. — 3° *Dg. et brt.* Pour échantillonner. 1 fr. » c. la pièce.
	ב	3 DRAPS ET DEMI : 8 fr.
		1° *Fd.* 0^k,75 Galle en sorte. 9 kil. Gaude. 3^k,5 AL^n. — 2° *Raf.* 2 kil. Bois violet. 1 kil. Bois rouge. 3 kil. Bois jaune. —3° *Brt.* 2 kil. Sulf. de fer.

Nos des échantillons.	Quantité d. pièces	
		Gris de buffle. ½ B. Tt. 3 op.
57	1	1° *Bn.* 2^k,5 de Bablah. — 2° *Rabat.* 2^h,5 CRK. — 3° 3 hect. Sulf. de fer.— 4° *Éch.* Gaude et 1^h Brésil. Prix de revient : 1 fr. 75 c. la pièce. 3 DRAPS :
	⊃	1° *Fd.* 6 B. gaude. 9 kil. Sumac. — 2° *Tt.* 75 kil. Bois jaune. 9 kil. Bois violet. 10 ^{k}B. rouge — 3° *Brt.* 6^k Sulf. de fer. 35 fr. » c. chaque drap.
		Gris souris. B. Tt. 3 op.
58	1	1° *Bn.* Faibles déchets d'engallage.— 2° Eau et 1 litre Pyr. de fer, 10°.— 3° *Dg.* Eau tiède. 75 fr. » c. la pièce. 1 DRAP : Pt Tt.
	⊃	1° *Pd.* Gris n° 10.— 2° *Mt.* 5 hect. AL^n.— 3° *Tt.* 125 gramm. Cudbéard. 125 gramm. Composition E. 9 fr. » c. le drap.
		Gris lavande. B. Tt. 3 op.
59	1	1° *Bn.* 5 kil. Dividivi. — 2° Tonne au brou de noix. — 3° *Léger gaudage.* 10 à 15 litres de bain de gaude dans l'eau tiède. 1 fr. » c. la pièce. **Demi-Bruniture.** 3 DRAPS :
	⊃	1° *Mt.* 1 kil. Galle. 2 kil. Gaude. 5 hect. AL^n. 5 hect. T^2 K. — 2° *Tt.* 2 kil. Bois d'Inde. 5 hect. Calliatour. 5 kil. Garance. — 3° *Échant.* 125 gramm. Sulfate de fer. 22 fr. » c. chaque drap.
		Bleu grisâtre. B. Tt. 3 op.
60	1	1° Bleu de cuve nuance n° 18. — 2° Eau et bain de sumac. — 3° Eau chaude et 2 litres tonne, 3°. 2 fr. » c. la pièce. 1 DRAP :
	⊃	1° *Pd.* Bleu. 1re *Tt.* Cuve nuance n° 20.— 2° 2e *Tt.* 5 hect. Sumac. 5 hect. Cachou. *Raf.* 0^h,5 Sulfate de fer. — 3° *Dg.* Eau. 2 seaux Urine. 25 fr. » c. le drap.
		Terre de Cologne. B. Tt. 3 op.
61	1	1° *Fd.* Bain déchets d'engallage. — 2° *Brt.* Eau et 1 litre Pyr. de fer à 12°. — 3° *Rabat et Dg.* Eau de dégras faible. 1 fr. 25 c. la pièce. **Demi-Bruniture.** 2 DRAPS :
	⊃	1° *Mt.* 1 kil. 5 hect. AL^n. 3 kil. Sumac. 4 kil. Gaude. — 2° *Tt.* 5 kil. Campêche. 5 kil. Sainte-Marthe. 1 kil. Garance B. 3^k,5 Calliatour. — 3° *Brt.* 2 kil. Sulfate de fer. 22 fr. » c. chaque drap.
		Roux. Pt. Tt. 3 op.
62	1	1° *Pd.* 5 kil. Tan. — 2° *Mt.* 1 décil. Dissol. d'étain à 4°. — 3° Eau et 1 cassine Bain d'orseille. » fr 60 c. la pièce. 1 DRAP ET DEMI : 2 op.
	⊃	1° *Mt.* 7^h,5 AL^n. — 2° *Tt.* 300 gramm. Cudbeard. 250 gramm. Composition E. 5 fr. » c. le drap.
		Flamme de punch. B. Tt. 3 op.
63	1	1° *Bn.* 5 hect. Cachou. — 2° *Bn.* Tonne d'aulne. — 3° *Bn.* Légèrement alcalin. » fr. 50 c. la pièce. 1 DRAP : Pt. Tt.
	⊃	1° *Fd.* 1 B. gaude. 5 hect. Galle. 1 kil. Bois d'Inde. *Raf.* — 2° *Tt. et Raf.* 2 kil. Garance. 1^k,5 Calliatour. — 3° *Br.* 5 hect. sulfate de fer. 9 fr. » c. le drap.
		Terre de Cassel. B. Tt. 3 op.
64	1	1° *Pd.* Tan comme le n° 62. — 2° 1 cas. bain d'alun environ 2^h,5. — 3° 2 cas. bain de sulfate de fer, 1 kil. » fr. 50 c. la pièce. **Noisette.** 2 DRAPS :
	⊃	1° *Fd.* 5 hect. Galle. 2 kil. Gaude. 5 hect. Sapan. 5 hect, AL^n. — 2° *Tt.* 2^k,5 Calliatour. 2 kil. Garance. — 3e *Br.* 750 gramm. Sulfate de fer. 7 fr. » c. chaque drap.

COULEURS MIXTES

Laines en tissus.

49		57	
50		58	
51		59	
52		60	
53		61	
54		62	
55		63	
56		64	

COULEURS MIXTES.

Laines en toison.

65		73	
66		74	
67		75	
68		76	
69		77	
70		78	
71		79	
72		80	

Nos des échantillons.	Quantité de draps	
		NOTA. Ces laines teintes (en toison) sont ensuite : 1° ensimées, 2° cardées, 3° filées (en fil), 4° apprêtées par le tisserand, 5° tissées (en drap), 6° foulonnées, 7° chardonnées et 8° apprêtées.
		Bleu indigo. B. Tt.
65	1	Quatre passes en cuves à chaud sur fonds bien dégraissé. La même nuance se fait plus vive, en petit teint, par l'acétate de fer et le cyanure liquide en alternant jusqu'à nuance, mais on ne peut teindre qu'en pièce et qu'après le foulon. Prix de revient : 30 fr. » c. le drap.
		Alzan, f. Pt. Tt. 3 op.
66	1	1° *Fd.* 4 Bottes gaude. 7 kil. 1/2 Bois jaune. 1 kil. 1/2 Galle. 2° *Rabat.* 12 kil. 1/2 Garance. 2 kil. Calliatour. 3° *Brt.* 3k,5 BN 10°. 18 fr. » c. le drap.
		Noir bleu. Pt. Tt. 2 op.
67	1	1° *Fd.* 1 B. 1/2 gaude. 1 kil. Galle. 17k,5 Bois de Campêche. 2 kil. Garance. 2° *Brt.* 18 kil. $SO^3\dot{F}$. 22 fr. » c. le drap.
		Mastic. Pt. Tt. 2 op.
68	1 ב	1° *Pd.* 1/2 B. gaude. 0k,5 Garance. 0k,125 Bois jaune. 2° *Brt.* 0k0625 Couperose verte = $SO^4F\,7HO$. 15 fr. » c. le drap.
		Bronze. Pt. Tt. 4 op.
69	1 ח	1° *Mt et Fd.* 3 B. gaude. 1k,5 ALn. 12k,5 Bois jaune. 2° *Tt.* 3 B. gaude. 12k,5 Bois jaune. 3° *Raf.* 5 kil. Garance. 2 kil. Calliatour. 4° *Brt.* 7h,5 Sulfate de fer. 33 fr. » c. le drap.
		Vert brun. B. Tt. 3 op.
70	4 ח	1° *Pd.* Cuve à chaud. Cuve d'indigo, n° 24. 2° 22 B. gaude. 10 kil. Bois jaune. 16 kil. Alun. 2 kil. T^2K. 1 kil. NA = soude. 3° *Rabat.* 24 B. gande. 10k,75 Garance. 2 kil. Terra merita. 0k,75 NA. Quelques teinturiers préfèrent commencer par le jaune, échantillonner et finir en cuve. 55 fr. » c. le drap.
		Lord Byron. B. Tt. 3 op.
71	1	1° 1er *Bain.* 5 B. gaude. 1k,5 ALn. 12k,5 Bois jaune. 2° 2me *Bain.* 4 B. gaude. 12k,5 Bois jaune. 3° *Raf.* 10 kil. Garance. 2k,5 Calliatour. 4° *Brt.* 1 kil. Sulfate de fer. 45 fr. » c. le drap.
		Thé. Pt. Tt. 1 op.
72	1½ ב	1° 7h,5 Alun. 0h,3 Cutbéard. 0h,25 Compos. d'étain. 9 fr. » c. le drap. Cette composition se fait en dissolvant à saturation, en trois jours, du sel d'étain dans de l'acide nitrique à 40° ; environ quatre parties de sel, une d'acide.

Nos des échantillons.	Quantité de draps	
		Bleu flor. B. Tt.
73	1	Cette cuve peut se monter ainsi : par 1 kil. d'indigo, 4 kil. sel de soude, 2 kil. chaux et 1 kil. mélasse avec un seau de son. Six passes en cuve à chaud. Pour obtenir de la pureté et de la vivacité dans la nuance il faut une cuve neuve, peu chargée d'indigo, bien disposée ; il faut de bel indigo. Puis, lorsque la laine est filée, tissée en drap, foulonnée, lisser en pièces dans un léger bain de chlorure. Prix de revient : 34 fr. » c. le drap.
		Brun. B. Tt. 4 op.
74	4	1° *Pd.* Cuve à chaud. Nuance n° 15 = 3 à 4° indigo. 2° 1/2 *Bouillon.* 5 hect. Tartre rouge. 5 hect. Crème de tartre. 2 kil. Galle noire. 3 kil. Fernambouc en poudre. 3 kil. Calliatour. 3 kil. Campêche. 3° *Raf.* 8 kil. Garance d'Avignon. 4° *Brt.* 3^k,5 Sulfate de fer. 64 fr. » c. le drap.
		Gris de lin. Pt. Tt. 3 op.
75	3	1° *Mt.* 1^k,225 AL^n. 0^k,350 T²K. 2° *Tt. en rabat.* 2 kil. Campêche. 0^k,125 Fernambouc en poudre. 3° *Observations.* En opérant avec les extraits liquides de Campêche et de Fernambouc, il n'en faut que quelques centilitres et on évite le lavage après la teinture. 17 fr. » c. le drap.
		Oreille d'ours. B. Tt. 4 op.
76	3	1° *Bln.* 7^k,5 AL^n. 87^k,5 Bois jaune. Bain de 5 kil. Sumac. 2° Rafraîchir. 3° *Tt.* 37^k,5 Santal. Bain de 2^k,5 Sumac. 4° *Brt.* 4^k,5 Sulfate de fer. Le pied de bleu de cuve corse encore mieux cette couleur mixte. 43 fr. » c. le drap.
		Robin des bois. B. Tt. 2 op.
77	1	1° *Fd.* 3 kil. Gaude. 1 kil. Galle noire. 7^k,5 Bois jaune. 1 kil. Calliatour. 2° *Brt. et Mt.* 7^h,5 Sulfate de fer. En employant le pyrolignite de fer en premier et les extraits colorants en deuxième opération on économise. 27 fr. » c. le drap.
		Vert russe. B. Tt. 3 op.
78	4	1° *Mt. et bouill.* Bain de 20 b. de gaude. 20 kil. AL^n. 1 kil. T² K. 2° *Tt.* 24 B. gaude. 15 kil. Bois jaune. Laver et rabattre avec 10 kil. Sumac, 3 kil. Terra merita. 3° *Brt.* 6 Seaux cuve bleue. 2 kil. Sulfate de fer. 5 kil. Soude. On réussit de même cette bruniture par le bichrômate de potasse. *Nota.* Ce vert se fait aussi par : 1° *Bn.* Galle et sumac. 2° *Mt.* Chrômate. 3° Campêche et gaude. 31 fr. » c. le drap.
		Rouge garance. G. Tt. 2 op.
79	3 D	1° *Mt. ou bouill.* 13^k,5 AL^n. 12 kil. T²K. 2 kil. CLST. 1 kil. /—. 2° *Tt.* 63 kil. Garance d'Alsace FF. 68 fr. » c. chaque drap.
		Musc. B. Tt. 4 op.
80	4	1° 1er Bain. 16 Bottes gaude. 90 kil. Bois jaune. Mord., 8 kil. Alun. 2° 2me Bain. 16 Bottes gaude. 40 kil. Bois jaune. 16 kil. Garance d'Alsace F. 24 kil. Calliatour. 3° *Brt.* 16 kil. Sulfate de fer. 40 litres Urine. 4° Fini en cuve à bleu. 34 fr. » c. le drap.

Nos des échantillons.	Quantité d. pièces	
		(Une pièce 7^k,5 environ.)
		Grenat, f. Pt. Tt. 4 op.
81	1 ם	1° *Bln.* 25 décagr. AL^n. 10 décagr. T^2. 10 décagr. Galle (pour 1^k Laine). 2° *Mt.* Eau tiède. Composition (par pièce) : 5 hect. Sel d'étain. 5 [] —. 3° *Tt.* 1 hect. Extrait Brésil. 4° *Rab. ou mord.* 2 hect. — Idem. 1 hect. Extrait Campêche. 5° *Alt.* Dg eau. 1 litre Dis. AL^n. 5°. Prix de revient : 3 fr. » c. la pièce.
		Gris argenté. Pt. Tt. 2 op.
82	1 ט	1° 1 kil. Sumac. 5 kil. Campêche. 2° 1^k,5 Sulfate de fer, effleuré d'orseille. 3° *Observations.* Pour unir parfaitement ces nuances légères il faut un bain faible, lisser vivement, puis renourrir à la nuance et rabattre de même. 2 fr. » c. la pièce.
		Pensée, f. Pt. Tt. 4 op.
83	1 ח	1° *Bln.* Comme n° 81. 2° *Mt.* Composition d'étain. Rabat ou mordant après la 1re teinture. 3° *Tt.* 1re, 1 hect. Brésil. 2me, 2 hect. Campêche. 1 hect. Brésil. 4° *Alt.* Échantillonnage. 2 fr. 40 c. la pièce.
		Terre d'ombre. B. Tt. 4 op.
84	1 ח	1° *Bln.* Sur cachou et chrômate. 2° *Mt. à tiède.* Légère composition à tiède, 5 hect. ČLST. 3° *Tt.* 2 kil. Bois de Campêche. 3 kil. Bois fustet. 4° *Alt.* Dg. eau, et bain de 1 litre rocou 10°. 2 fr. 50 c. la pièce.
		Vert f. B. Tt. 4 op.
85	1 ב	1° *Pd.* Bleu de cuve, nuance n° 30. 2° *Mt.* 2/10 Alun. 1/10 S̈CU. 1/10 Sulfate de fer, en deux manœuvres. 3° *Tt.* 1° 30 kil. Bain de gaude et 2 gr. Campêche. 2° 30 kil. Bain de gaude. 2 kil. Sumac et galle. 3 kil. Campêche. 4° *Alt.* Eau tiède et 5 hect. savon. 5 fr. 50 la pièce.
		Onguent gris. 4 op.
86	1 ם	1° *Fd.* Bain de 1 B. gaude. 5 hect. Sumac. 2° *Mt.* Eau et 2 litres Acide de fer, 8°. 3 litres Acide d'alumine, 8°. 3° Rabat en teinture comme au n° 82. 4° *Alt.* 2^k,5 Eau de son. » fr. 75 c. la pièce.
		Pruneau. 4 op.
87	1 ב	1° *Fd.* Bain de 1 kil. Galle noire. 5 kil. Sumac. 2° *Mt.* 1/5 AL^n. 1/20 ČL ST. Rabat. 3° *Tt.* Eau suffisante. 5 hect. Extrait de Campêche. 1 hect. Extrait de Brésil, en deux manœuvres. 4° *Alt.* Eau tiède. 2 litres Bain de rocou, 10°. Agit comme colorant et alcali. 2 fr. » c. la pièce.
		Cachou. 4 op.
88	1 ד	1° 5^h,5 Cachou. 5 décag. Extrait de quercitron. Eau abondante. 2° 2 litres Pyr. de fer, 15°. Rabat. 3° *Tt.* Rabat au 1er bain. 4° *Alt. et Dy.* Échantillonnage. Lavage à eau tiède. 0^h,5 Bain de rocou vieux. 1 fr. 50 c. la pièce.

Nos des échantillons.	Quantité d. pièces	
89	1 ם	**Roc Sainte-Hélène.** G. Tt. 4 op. 1° 7^k,5 Myrobolan. 3 kil. Cassa. 2° *Mt.* 2 litres Acétate de fer, 8°. 1 litre Acétate d'alumine, 8°. 3° *Tt.* Bain de 5 kil Cassa. 1 kil. Sumac. 4° *Alt.* Échantillonnage, bruniture et eau alcaline, 1/20° Prix de revient : 3 fr. » c. la pièce.
90	1 ם	**Pourpre f.** P. Tt. 4 op. 1° *Mt et bouill.* 1re, 1/5 AL^n. 2me, 2^h,5 Dissolution d'étain, 150° 2° *Tt.* 1er Bain, 1/5 Sainte-Marthe. 4/5 Eau. 2me Bain, 3/5 Sainte-Marthe. 2/5 Eau. 3° *Rab.* Mordant et teinture deuxième. 4° *Alt.* Eau tiède. 1 kil. Dissolution d'étain, 10°. 1 fr. 50 c. la pièce.
91	1 ח	**Airain.** ½ B. Tt. 4 op. 1° *Pd.* Gris n° 35, pour Galle et Pyrol. de fer. 2° *Tt.* Bois jaune à saturation en deux bains. 3° *Mt.* Entre les deux teintures alunage au 78. 4° *Alt.* Échant. 1° 5 hect. Rocou, eau tiède. 2° Eau fraîche et rinçage. 1 fr. » c. la pièce.
92	1 ם	**Maure.** B. Tt. 4 op. 1° *Fd.* Bain de résidus d'engallage. 2° *Brt.* Eau tiède. 2 litres Pyrol. de fer. 3° *Tt. et Dg.* Eau et 30 litres bain de Sumac. 4° *Alt.* Échant. par le rabat en bruniture. » fr. 75 c. la pièce.
93	1 ש	**Palliacat rouge.** Pt. Tt. 4 op. 1° *Mt.* 5 hect. Dissolution d'étain à 15° et eau tiède. 2° *Tt.* Petit teint. A saturation, en deux fois, et bain de Brésil. 3° *Vir.* On pourrait corser cette nuance bon teint par bain de 5 hect. cochenille ammoniacale. 4° *Alt.* Sur bois, pour échantillonner par un peu d'alun, on pourpre par un peu d'alcali. 2 fr. » c. la pièce.
94	1 ב	**Carmélite, f.** B. Tt. 4 op. 1° *Fd.* Pied de gris n° 60, par cachou et bichrômate K. 2° *Tt.* Par eau tiède et 12 litres bain de rocou. 3° *Dg.* Eau tiède et 5 litres dissolution d'alun à 6°, 4° *Observations.* Ces bains, en général, resservent pour nuances de fantaisie, tant qu'ils ne sont pas *tournés.* 2 fr. » c. la pièce.
95	1 ט	**Gris perlé.** Pt. Tt. et B. Tt. 4 op. 1° *Td.* 1^k,5 Dividivi. 5 kil, Campêche. 2° *Mt.* Eau tiède. 1 décil. Pyrol. de fer, 15°. 3° *Dg.* Pour petit teint, échantillonner et perler par bain faible d'orcanette ou d'orseille. » fr. 50 c. la pièce. 4° *Observations.* Pour bon teint, par un peu de cochenille ammoniacale ou de colorine. 1 fr. » c. la pièce.
96	1 ב	**Chocolat.** B. Tt. 4 op. 1° *Fd.* 1 kil. Cachou. 0^k,5 Extrait de quercitron. 2° *Mt.* 2^h,5 Bichrômate de potasse. 5 kil. SCU. 3° *Tt.* 1° Rabat au 1er bain, puis, 2°, bain de fustet, ou mieux d'extrait de quercitron. 4° *Alt.* Échantillonner par l'eau tiède et 5 litres dissolution d'alun à 10°. 1 fr. 25 c. la pièce.

COULEURS MIXTES.

Laines en tissus.

81		89	
82		90	
83		91	
84		92	
85		93	
86		94	
87		95	
88		96	

COULEURS MIXTES
Laines en toison

97	105
98	106
99	107
100	108
101	109
102	110
103	111
104	112

Nos des échantillons.	Quantité de draps	
		Vert semé sur fonds **orange.** B. Tt. 4 op.
97	½ ח	Pour imiter une étoffe à double reflet, par chaîne orange et tissure verte : 1° Le bain orange par bouillon ordinaire, 4 kil. alun et 3 kil. tartre, et teinture par extrait de quercitron et garancine. 2° La tissure verte : 1° Mord., 2 kil. AL^n, $5T^2K$. 2° Teinture en jaune, 2 bottes gaude. 3° Teinture en bleu, 1^h,5 indigo épuré, saturé par SO^3K. Prix de revient : 34 fr. » c. le drap.
		Amaryllis. Pt. Tt. 3 op.
98	1 ב	1° *Mt.* 2^k,5 AL^n. 2° *Tt.* 5 kil. Orseille. 2 kil. Fernambouc. 15 fr. » c. le drap. 3° Se teint en faux. On le teint en bon teint par : 1° cachou, 2° chrômate, et 3° cochenille ammoniacale. 90 fr. » c. le drap.
		Terre de Sienne. B. Tt. 3 op.
99	3 ח	1° *Mt.* 3 kil. AL^n. 1^k,5 Galle blanche. 3 B. gaude. 2° *Tt.* 60 kil, Bois jaune. 12 kil. Garance B. 4^k,5 Calliatour. 3° *Brt.* 5 hect. Sulfate de fer, aussi par cachou et chrômate. 30 fr. » c. le drap.
		Pourpre Sophie. B. Tt. 3 op.
100	2 ב	1° 4 kil. AL^n. 2 kil. T^2K. 7 B. gaude. 17^k,5 Bois jaune. 2° *Tt.* 20 kil. Garance SFF. 5 kil. Calliatour. 1 kil. Cachou. 3° *Brt.* 2 kil. C̈HK. Rabat en teint. 72 fr. » c. le drap.
		Ipsylenti. ½ B. Tt. 3 op.
101	1 ס	1° *Fd.* Petit teint et un bain. 2 B. gaude. 5 hect. Campêche. 5 hect. Galle. 2° *Raf.* 2 kil. Garance. 1^k,5 Calliatour. 3° *Brt.* 125 gr. SF = sulfate de protoxyde de fer. 18 fr. » c. le drap.
		Poil paria. B. Tt. 3 op.
102	2 ז	1° *Fd.* Bon teint. 2^k,5 Bois jaune. 5 kil. Gaude. 3 kil. Cachou. Reteint, 1^k,5 AL^n. 2° *Brt.* 2 kil. Bichrômate de potasse et rabat au bain de pied, puis rafraîchir avec 4^k,5 Garance SF. 3° Lavage, puis bain à froid, eau et 7^h,5 K. 40 fr. » c. le drap.
		Crême. Gris-blanc. B. Tt. 3 op.
103	2 ב	1° *Fd.* 1 kil. Sumac Malaga. 1^k,5 Campêche. 5 kil. Galle blanche. 2° *Mt.* 7^h,5 AL^n. Rabattre ou rafraîchir. 3° *Brt.* 5 hect. SF. 12 fr. » c. le drap.
		Bistre. B. Tt. 3 op.
104	2 ב	1° *Fd.* 8 B. gaude. 25 kil. Bois jaune. 3 kil. AL^n. 2° *Tt.* 6 B. gaude. 3 kil. Bois jaune. 3° *Raf.* 1° 1 kil. C̈RK... Br. 2° 9 kil. Garance. On peut foncer le bistre plus économiquement par le chlorure manganique et le savon. 18 fr. » c. le drap.

Nos des échantillons.	Quantité de draps	
		Vert sur fonds **rouille.** B. Tt. 3 op.
105	3 ב	Comme le nº 97. la chaîne teinte en orseille et la tissure verte. 1º *Mt.* 9 kil. AL^n. 2 kil. K. 2º *Tt.* 1re, en jaune, par 6 B. gaude, 3 kil. Curcuma. 2me, en bleu, avec 5 hect. Indigo, 3 kil. SO^3. 3º En finissant par la cuve le vert est moins vif mais plus solide Prix de revient : 34 fr. » c. le drap.
		Sable de Pondichéry. ½ B. Tt. 3 op.
106	1 ב	1º *Mt.* 5 hect. AL^o. 2^k,5 T^2K. 1^k,5 Gaude. 2º *Tt.* 2^k,5 Sainte-Marthe. 3º *Raf.* 1 kil. Garance SF. 4º *Brt.* En abattant, 7^h,5 SF. Rabat et une nuit au fonds. 20 fr. » c. le drap.
		Chatain f. B. Tt. 4 op.
107	2 ס	1º *Mt.* 3 kil. AL^n. 6 B. gaude. 1 kil. Cachou. 2º *Tt.* 1re, 6 B gaude. 15 kil. Bois jaune. Égoutter 12 heures. Rabat, 5 hect. Bichrômate de potasse. 2me Teint., 12^k,5 Garance. 3 kil. Calliatour. 3 kil. Sainte-Marthe. 3º *Brt.* 4 kil. SF. 18 fr. » c. le drap.
		Eau du Gange. ½ B. Tt. 3 op.
108	4 ב	1º *Mt.* 4 kil. AL^n. 2º *Tt.* 10 B. gaude. 8 kil. Campêche. 3º *Brt.* 1 kil. Sulfate de fer. 15 fr. » c. le drap.
		Bourre de coco. ½ B. Tt. 4 op.
109	2 ב	1º *Mt. et Fd.* 6 kil. AL^n. 1 kil. T^2K. 2 kil. Terra merita. 5 litres Gaude. 2º *Tt.* 7 B. gaude. 3º *Raf.* 10 kil. Garance B. 1^k,25 Calliatour. 4º *Brt.* 5 onces = 156 gr. 1/4 Sulfate de fer. 40 fr. » c. le drap.
		Buis. B. Tt. 3 op.
110	3 ט	1º *Mt. et Fd.* 4^k,5 AL^n. 13 kil. gaude. 2º *Tt.* 2^k,5 Garance. 3º *Observations.* Ces couleurs claires sont susceptibles de *bringer,* mais un bon cardage les égalit toutes. 15 fr. » c. le drap.
		Laque. ½ B. T. 3 op.
111	1 ש	1º *Mt. et Fd.* 3^k,5 AL^n. 5 kil. Bois jaune. 5 kil. Calliatour. 2º *Tt.* 5 kil. Garance. 5 kil. Sainte-Marthe. 5^k,5 Fernambouc. 3º *Dg.* Eau et 2 litres urine. 35 fr. » c. le drap.
		Cankrelat. B. Tt. 5 op.
112	3 ח	1º *Mt. et Fd.* 6^k,75 AL^n. 6 B. gaude. 60 kil. Bois jaune. 2º *Tt.* 30 kil. Bois jaune. 2^k,5 Cachou. 3 kil. Garancine. 3º *Brt.* 1^k,5 ČRP. 45 fr. » c. le drap.

COULEURS MIXTES.

Laines en tissus divers

113		121	
114		122	
115		123	
116		124	
117		125	
118		126	
119		127	
120		128	

Nos des échantillons.	Quantité d. pièces	
		Bleu de France. Pt. Tt. 4 op.
113	1 ב	1° *Fd.* 60 mètres mousseline, les pièces savonnées et passées au carbonate de soude et lavées. 2° 250 gr. CYK. 350 gr. S̈. 500 gr. ALⁿ. 100 litres eau à 45°. 3° Même bain. 15 gr. CL ST. On chauffe une heure à 50° et une heure à 100°. 4° *Alt.* Eau à 50° avec 500 gr. ALⁿ, 500 S̈. 0gr.,20 CLST, par l'ammoniaque faible sur B Raymond. Prix de revient : » fr. 40 c. le mètre.
		Violet, f. Pt. Tt. 4 op.
114	1 כ	1° *Pd.* 1 kil. Sumac. 0k,25 Extrait de Campêche, à tiède. 2° *Mt.* Eau tiède. 5 hect. ALⁿ. 5 hect. SCU. Rabat au 1er bain et mord. 3° *Tt.* 0k,75 Extrait de Campêche. Manœuvre à tiède. 4° *Alt.* Brunir et échant. par eau et quelques décilitres de dissolution de bichrômate à 5°. 3 fr. » c. la pièce.
		Écarlate. B. Tt. 2 op.
115	10k כ	1° Bouillon 2 heures. 7h,5 T² K. 0h,5 Lac-Dye. 6 kil. Comp. d'étain. 2° *Rg.* 1k,25 Composition d'étain. 625 grammes T²K. 1k,5 à 2 kil. Lac-Dye. 0k,5h Curcuma. B. 10°. Selon la qualité et la préparation de la lac-dye, ces proportions doivent être modifiées par l'expérience. (En application, par 5 hect. acide oxalique. 5 hect. Ch. È et 1 kil. Cochenille.) 20 fr. » c. la pièce.
		Vert bouteille. B. Tt. 4 op.
116	1 p. ח	1° *Mt.* Bouillon d'alunage ordinaire. Bien rincer. 2° *Tt.* Gaudage en plein et 0k,1 Cachou. 3° 2 décil. Bain de chrômate et eau tiède. 4° Fini en cuve à bleu. 3 fr. 50 c. la pièce.
		Puce ombré. B. Tt. 3 op.
117	1 p. כ	1° *Fd.* On fait l'ombré sur fonds de cachou ramona. 𝔖. 2° *Tt.* Campêche et quercitron combinés sur mordant alun, puis par le bichrômate potassique ombré aussi. 3° *Alt.* Vaporisage à deux époques. 4° Même fonds, bon teint, par mordant d'oxyde chrômique, et teinture garance et quercitron. 6 fr. 50 c. la pièce.
		Kermès. Pt. Tt. 4 op.
118	1 p. ז	1° *Fd.* 5 hect. Cachou. 0k,5 Extrait de Brésil. 2° *Mt.* 4° 1 kil. ALⁿ, 2° 1h,5 Bichr. K., après le rabat. 3° *Tt.* 1 kil. Extrait de Sainte-Marthe. 4° *Alt.* Eau tiède. 1 hect. K. 4 fr. » c. la pièce.
		Pomme de chêne, f. B. Tt. 4 op.
119	35k ח	1° *Fd. et Mt.* 2k,5 Bois jaune. 1k,5 ALⁿ. 2° *Tt.* (1re) 2 B. gaude. 7k,5 Bois jaune. 3° *Raf.* (2me teint.) 7k,5 Garance. 4° *Brt.* 1k,5 Couperose verte. 1 fr. 50 c. la pièce.
		Rouge des Indes au chaya-ver. G. Tt. 4 op.
120	5k ב	1° *Ap.* 2 Bains blancs, D. Laver avec soin et sécher. 2° *Mt.* 5 litres Acétate d'alumine, 8°, à chaud et à la terrine. 𝔖. 3° *Tt.* 1re 5k de Ceylan. 2me 16k Chaya-ver. 1re à froid, 2me jusqu'à 80° C. 4° *Alt.* 48 heures tremper dans un parquet, source d'eau courante. 4 fr. » c. le kil.

Nos des échantillons.	Quantité d. pièces	
		Fond **Bleu de Prusse**, rongé **blanc.** Pt. Tt. 4 op. Comme le nº 113, sans la quatrième opération.
121	1 ש	1º Par teinture, puis rong., aussi par : 1º F̈, 2º savon, 3º cyan., 4º /—. 2º Par rongeant : 1º Du teint en 1er fonds de peroxyde de fer, et 2º bain de cyanure. 𝔖. 3º Par composition directe : Cyanure rouge. Acide tartrique. Chlorure stannique. Alun. Puis 𝔖. 4º Par réserve : Ces opérations, non décrites, sont dans les attributions de l'imp. en étoffes. (En fil, chinage par ligature ou presse.) Prix de revient : » fr. 50 c. le mètre.
		Fond **Mauve**, rongé **blanc.** Pt. Tt. 4 op.
122	1 ש	1º Par teint., rong. sur le pied ou le mordant : Dissolution d'étain. 𝔖. 2º Par rongeant sur le teint : Teint. Campêche et Brésil faible. 3º Par impression : Colorine dissoute dans l'ammoniaque, épaissir à la gomme, imprimer sur tissu mordanté. 4º Par rés. : Avant ou après le Mt, avec terre de pipe, huile et blanc d'œuf. » fr. 30 c. le mètre.
		Fd. teint **Lilas**, rongé **blanc** et imprimé **puce.** Pt. Tt. 4 op.
123	1 ש	1º *Mt.* Dissolution d'étain 1/10º. 2º *Tt.* 2 hect. Extrait de Campêche. 3º Impression pour faux teint d'application. 4º Par réserve : Comme au-dessus pour le genre, ou réserve de la gravure. Aussi dissolut. alcoolique d'orcanette. » fr. 30 c. le mètre.
		Fond **Gros vert**, rongé **blanc.** Pt. Tt. 3 op.
124	1 ב	1º *Mt.* 5 hect. ALn. 2h,5 S̈CU. 2º *Tt.* Bain de Fustet ou 5 k. Extr. de Cuba et 5 k. Extr. de Campêche. 3º *Éch.* Rabat aux deux opérations précédentes. 𝔖. 4º *Rg.* CLE ou impression verte. Aussi par fond au chrômate plombique, et enlevage par les acides tartr. et chlorhydr. fr. » 40 c. le mètre.
		Fd. teint **Aventurine, f.**, rongé **blanc** et ombré. Pt. Tt. 3 op.
125	1 ש	1º *Foulard.* Eau. 5 décil. Pyrol. de fer, 1/10º. 3 décil. Pyrol. d'alum., 5º. 2º *Rg.* Teint ombré par 3 hect. Extr. Campêche. 1 hect. Sainte-Marthe. 3º Par rongeant au chlorure d'étain après teinture ou par impression, ou fondu d'une aventurine d'application. 𝔖. » fr. 25 c. le mètre.
		Marron. B. Tt. 4 op.
126	105k ז	1º *Mt. et Fd.* 6 kil. ALn. 2 kil. Terra merita. 13 B. gaude. 2º *Tt.* 13 B. gaude. 5 kil. Calliatour. 3º *Raf.* 18 kil. Garance B. Trois évents. 4º *Brt.* 7h,5 S̈F= Sulfate de fer. 25 fr. » c. le drap.
		Gris mauresque. B. T. 5 op.
127	105k ח	1º *Fd.* 5 kil. Cachou. 5 B. gaude. 2º *Mt.* 18 kil. Sulfate de fer. 3º *Dg.* Fortement lavé. 4º *Tt.* 45 kil. Campêche. Un évent. 5º *Alt.* Eau tiède et 2 seaux de tonne d'écorce. » fr. 60 c. le kil.
		Brun indien, au chaya-ver. G. Tt. 4 op.
128	5k ח	1º *Ap.* 3 Bains blancs. Dégraisser comme le nº 120. 2º *Mt* 5 litres Acétate de fer, 8º, à chaud et à la terrine. 𝔖. Dégorgeage à la bouse de vache. 3º *Tt.* 1re 5 kil. Chaya-ver. 2me 15 kil. Idem, comme le nº 120. 4º *Alt.* Exposition au parquet à l'eau courante, 48 heures. 4 fr. » c. le kil.

sent souvent ce qui est le plus difficile dans l'industrie, seront mieux disposés alors à reconnaître que là aussi, dans cette pratique, dans cette responsabilité des grandes opérations industrielles, manufacturières, toutes d'expérience, il y a un mérite, une science, une utilité, s'ils ne veulent accorder que la pratique éclairée et positive surpasse la théorie aveugle et hypothétique.

Là des effets utiles peuvent s'obtenir, mais hors des proportions définies, savantes et rigoureuses, hors des conditions précises, ces effets deviennent préjudiciables, contraires. Aussi ne peut-on trop recommander dans ces recherches si délicates, si susceptibles, d'essayer constamment au préalable l'exposition à la vapeur d'échantillons d'abord, avant d'exposer des pièces, parce qu'après une petite épreuve toujours facile, simple et prompte, et sans dépense dans une grande manufacture où les travaux de tous les appareils sont incessants, on peut alors se fixer sur les résultats, remédier à propos aux accidents, aux fâcheux effets qui peuvent survenir, et alors souvent un lavage, un dégorgeage dirigés avec principe, avec méthode, et compris chimiquement, suffisent pour parer au mal.

Si un acide ou un alcali ont *brûlé* l'étoffe en échantillon d'essai, parce que le mordant était mal proportionné, il y a plusieurs moyens d'y remédier, de le prévenir sur la pièce, etc., avant de *vaporiser*. Dans le premier cas, un dégorgeage par un alcali; dans le second, par un acide, dans des proportions convenables, pour ne pas se placer ensuite dans un excès, un danger opposé, contraire, et tout aussi grave; puis des rinçages à l'eau fraîche ou à l'eau tiède peuvent suffire. Alors on procède à l'essai d'un nouvel échantillon.

Quelquefois ces opérations peuvent contrarier l'effet d'autres agents des autres composés en présence sur la même étoffe; alors il faut obtenir ces réactions par des sels doubles qui puissent satisfaire à de doubles conditions. S'il n'y a pas de moyen, il faut prendre son parti, et changer la destination de l'étoffe, en diriger les dernières opérations dans la voie la plus simple pour économiser encore ou modérer la perte qui peut en résulter; mais le bon sens prescrit et l'expérience avertit de ne pas *vaporiser* des marchandises dans cet état.

Ces accidents peuvent malheureusement arriver aux praticiens et aux chimistes les plus habiles; des circonstances variables modifient à leur insu certains composés. Ainsi un mordant sera bon à telle heure, et douze heures après peut avoir subi quelques modifications nuisibles dans sa constitution; ainsi une réaction des composants d'une couleur d'application peut altérer en quelques jours ou modifier l'alcalinité ou l'acidité nécessaires à la vivacité de la couleur;

ainsi les travaux incessants, nombreux, successifs, d'une grande entreprise, ne permettent pas toujours de préciser les époques, les instants d'une opération; ainsi des étoffes variables de qualité; ainsi les manœuvres négligées, imparfaites, malgré la surveillance, etc.; tout cela se présente à la fois pour compliquer, compromettre, contrarier les résultats prévus, les combinaisons, les prévisions sages du chimiste praticien qui dirige ces travaux.

Avec de la prudence, du savoir, de la pratique, de l'énergie, de l'habileté, on peut toujours réparer le mal ou le diminuer beaucoup; mais il faut une surveillance et une présence d'esprit rares.

Le vaporisage, cette partie importante des opérations de teintures, doit être confié à la surveillance spéciale d'un ouvrier intelligent, outre les instructions du chimiste directeur; la précision de cette opération, dans certaine circonstance, décide de la réussite.

Il y a des précautions à prendre dans la manière de disposer les étoffes pour ce vaporisage; quelquefois on les expose roulées sur elles-mêmes, sans danger, lorsque les couleurs sont de fond; mais, lorsqu'il y a plusieurs couleurs, on ne peut pas opérer de même, et il faut les rouler avec une double pièce assez épaisse pour que les réactions ne puissent avoir lieu; d'autres fois, on les étend simplement le plus près possible sans se toucher; mais alors il faut beaucoup de place. Dans quelques ateliers, on fait même des espèces d'étuves, dont les murailles sont extrêmement épaisses et fortes en briques; on double l'intérieur en cuivre ou en fer parfaitement joint, et on a ainsi des appareils dans lesquels on étend les pièces à l'ordinaire. Un courant de vapeur s'établit par des tubes d'entrée et de sortie convenablement placés; on peut exposer ainsi des pièces de draps entières sans qu'elles se touchent en aucune partie. On y fait passer aussi des tuyaux de vapeur pour échauffer l'air à sec, lorsque cela devient nécessaire.

On voit combien le vaporisage est important dans toutes les opérations de la teinture; on peut même dire qu'il ne peut y avoir de coloration parfaite en teinture sur tissus sans son intermédiaire, ou par quelque chose d'équivalent; car le bouillon en chaudière ou l'exposition à l'ancienne étuve sont des opérations qui ont un effet semblable, mais moins facile à régler, et d'ailleurs beaucoup plus limité.

Dans les opérations de teinture qui se terminent au bouillon à vase clos, soit pour *avivage* ou *rosage*, comme pour le rouge d'Andrinople sur le coton; soit pour les plus beaux rouges des Indes, de Vattey-Paléum, de Maduré, de Madras, de Palliacate par le chayaver; soit pour ceux dits d'Andrinople et des Indes, ceux de

Rouen, de Sainte-Marie-aux-Mines, d'Alsace, d'Elberfeld, de Manchester, de Gênes, etc., par la garance; on peut voir que cette opération ainsi disposée équivaut à une exposition à la vapeur, plus l'eau, à une température de 100° et au delà et, une pression de 1, 2, 3 atmosphères, et plus quelquefois.

La présence d'un grand volume d'eau modifie un peu, à la vérité, cette action ; cependant les agents employés dans cette opération ont pour but à la fois de vivifier et de fixer la couleur, et cette haute température contribue en quelque chose à fixer au coton le savon métallique coloré, l'apprêt, le composé tinctorial, le stannate de garancine, la laque, etc. On réunit ces diverses expressions faute d'une seule qui puisse suffisamment définir, et faire comprendre clairement et complétement tout ce qu'on entend ici.

Il y a même quelques opérations anciennement pratiquées par les teinturiers en grand teint sur coton, qui prouvent que cette action était bien connue, bien comprise, bien appréciée déjà en 1792 à Rouen, quoique moins complète que celle par la vapeur seule. Ainsi pour quelques brunitures de prix, après un fort garançage sur apprêts et mordants convenables, on donnait un simple débouilli à l'eau pure à vase clos, mais en soutenant une vive et longue ébullition; et cette eau, quoique ne paraissant pas agir, et ne se salissant presque point, la couleur cependant s'améliorait de ton, mais surtout de fixité.

Il y avait encore une opération du même ordre et dans le même but pour des brunitures intenses, dans lesquelles le premier mordant n'avait pas soutenu suffisamment le ton. Pour y remédier sans faire de faux remontage au bois et au mordant de fer, comme on le fait à présent par économie, on donnait un remontage qui était parfaitement de grand teint par la manière de conduire l'opération. Il fallait d'abord s'assurer que les apprêts huileux étaient bien assez forts et suffisants, sinon on donnait une ou deux *huiles* proportionnées à l'état des apprêts; dans les deux cas on trempait à l'eau tiède; on faisait sécher le coton; puis on donnait un bain à la terrine d'une dissolution de 8, 10 ou 12 kil. de sulfate, ou de nitrate, ou d'acétate de fer par 100 kil. de coton; on éventait 12 heures; on lavait et mettait en *cocluches;* puis, pour finir l'opération, on faisait un simple débouilli à l'eau pure à la chaudière autoclave; on faisait fortement et longuement bouillir, et par ce moyen on faisait subir, en effet, une sorte de *vaporisation;* dans ce cas, c'était un savon ferrugineux insoluble, qui se colorait, se formait, se fixait au coton pour la bruniture, violet, palliacat, puce; comme un savon stannique insoluble, dans la même opération, pour les rouges bruns grand teint par les mêmes

moyens, par les mêmes manœuvres, en donnant le mordant d'étain faible à tiède, à la terrine par tors, au lieu de le donner au bouillon à la chaudière par mise comme pour le rouge vif.

Il est évident que la vapeur seule a une action un peu différente de celle de l'eau chauffée à la même température et à la même pression. Dans la vapeur chaude, l'étoffe est bien humide ; mais ce qui peut devenir soluble ne peut cependant pas s'en séparer ainsi ; il ne pourrait que couler ou se déplacer, tandis que, dans l'eau, les mêmes agents solubles se dispersent à mesure dans la masse ; dans tous les cas, ce coulage est un inconvénient grave, et suppose une mauvaise préparation ; mais, dans de bonnes conditions, la vapeur fixe plus, et cependant ces deux moyens peuvent être employés, choisis, selon les couleurs à traiter. L'air sec chauffé par des tuyaux, des doubles fonds, des serpentins remplis de vapeur convient aussi pour des mordants neutres dont le dissolvant, comme l'ammoniaque, par exemple, est très volatil.

CHAPITRE VIII.

FORMULES.

§ 262. — On essaie ici, pour simplifier la description des procédés de teinture, d'employer des formules : dans le manuscrit d'atelier les noms mêmes des substances astringentes et colorantes s'expriment par un seul signe ; ce qui réduit souvent chaque article à une ligne.

1° Pour comprendre ce qu'on entend par rouge n° 15, jaune n° 60, bleu n° 80, il faut se représenter une bande de carton longue d'un mètre, colorée en dégradation, *ombré-fondu*, tout à fait insensible depuis le blanc pur et bleu (ou autre couleur simple) blanc n° 1 jusqu'au bleu d'enfer n° 100 et noir, ainsi chaque centimètre comprendra la nuance et le n° indiqués.

2° On a divisé les couleurs binaires d'une autre manière. Il faut se représenter 1° deux parallélogrammes, l'un horizontal, l'autre vertical, colorés *en fondu*, le premier en une couleur simple, le second en une autre, puis 2° un carré parfait dont chaque côté est également divisé en dix parties. Alors en colorant chaque dizaine conformément aux couleurs correspondantes de chaque division des parallélogrammes et les croisant, on a ainsi cent nuances binaires. Par exemple : le violet n° 9 du carré comprend 9 part. de bleu, 1 de rouge ; le n° 75 comprend 5 p. de bleu, 8 de rouge ; le n° 83 comprend 3 p. de bleu, 9 de rouge ; le n° 91 comprend 1 p. de bleu, 10 de rouge, etc.

(Ces tableaux sont insérés dans l'*Art de la Teinture en coton*, 1827.)

FORMULES

DONNANT LA COMPOSITION DES COULEURS.

Multa paucis.

Première Série, sans échantillons (*).

NOUVEAU SYSTÈME.

COULEURS SIMPLES, BINAIRES ET MIXTES. LAINES EN FILS.

	Kil.	
A	10 ב	Page 625. **Rouge** au chaya-ver, imité teinte de Maduré des turbans de l'Inde. Gd. Tt. 3 opérations. 1° *Mt.* 3 Bains blancs. 1° 1^k,5 Huile tournante. 2° Bouillon, 3 kil. Alun. 5 hect. T^2 K. Pour Amaranthe : 1° M^t. Aluminate de K. à froid. 2° Vap. à 100°. Pour Cramoisi f. : 1° M^t. Aluminate de K. et acétate de fer, à froid. 2° Vap. à 100°. Pour Pourpre r. : 1° M^t. Acétate d'alumine, à froid. 2° Vap. à 100°. Pour Ponceau f. : 1° M^t. Acétate d'étain, à froid. 2° Vap. à 100°. 2° *Tt. et Dg.* 1re 10 kil. Chaya-ver, à froid. 2me 20 kil. id., à chaud. 3° *Alt. et Av.* 1° 2 jours de parquet. 1 décil. Dissol. d'étain. 2° 5 hect. Savon au bouillon. Prix de revient : de 3 fr. à 5 fr. le kil.
B	10 ב	P. 626. **Rouge** à la garance. B. Tt. 3 op. 1° *Mt.* 2 kil. AL^n. 1 kil. T^2. Bouillon ordinaire. 2° *Tt. et Dg.* 1re 2^k,5 Garance B. 2me 10 kil. Garance SF. 3° *Alt. et Ros.* 7^h,5 Savon. Bouillir 30 minutes. 2 fr. 50 c. le kil.
C	10 ב	P. 626. **Rouge** et **Hortensia** à la garancine. Gd. Tt. 3 op. 1° *Mt.* 2 kil. AL^n. 1 kil. T^2. — Moitié pour Hortensia. 2° *Tt.* 1re 5 hect. Garancine. 1 hect. Acide oxalique. 2me 7^h,5 Garancine. Moitié pour Hortensia et 0^h,5 Chrômate. 3° *Alt. et Ros.* 5 hect. Savon. Bouillir 30 minutes. 3 fr. et 1 fr. 50 c. le k.
D	1 ח	P. 626. **Rouge corail** au jong-koutong. Gd. Tt. 3 op. 1° *Mt.* Bouillon de dissolution d'étain comme pour l'écarlate. 2° *Tt.* 1re 1 kil. Jong-koutong. 2me 2 kil. Jong-koutong en poudre. **Rouge pourpre** sur M^t. alun. 3° *Observations.* Ces deux couleurs sont grand teint. 4 fr. » c. le kil.
E	1 ס	P. 626. **Rouge** au mungiez. B. Tt. 3 op. 1° *Mt.* 1° Bouillon d'alun. 2° A froid. 2 hect. Dissolution d'étain. 2° *Tt.* 1er 1 kil. Mungiez. 2me 1^k,5 Mungiez. Bouillir 30 minutes. 3° *Alt. et virage.* Eau tiède et 1 litre Dissolution d'alun à 10°. 3 fr. 50 c. le kil.
F	1 ח	P. 627. **Rouge coquelicot** au noona. Gd. Tt. 3 op. 1° *Mt.* Bouillon d'écarlate n° 115. 2° *Tt.* 1re 1 kil. Noona. 2me 1^k,5 Noona. Bouillir 1/2 heure. 3° *Alt. et vir.* Pour coquelicot, capucine, ajouter au dernier bain de teinture. 5 hect. Capilapodie préparé. (Page 529). 4 fr. » c. le kil.
G	10 ט	P. 628. **Amaranthe** à la cochenille. B. Tt. 3 op. (50 seaux d'eau pour 50 kil. laines en fil.) 1° *Mt.* Bouillon de 2 heures et demi d'Alun, 1/4 et Crême de tartre, 1/8. 2° *Tt.* Rougie. 1 kil. Cochenille. Bouillir 20 minutes. 3° *Alt. et vir.* Par ammoniaque, 1 litre dans eau. 3 fr. 50 c. le kil.

(*) On peut voir les échantillons chez M. D. Gonfreville.

	Kil.	
H	10 ש	**Chamois. Chair.** B. Tt. 3 op. 1° *Mt.* Bouillon d'alun. La moitié comme ci-dessus. 2° *Tt.* 2 hect. Garancine. 0h,5 Tan. Ou plus vif par 0h,5 Cochenille. 3° *Alt. et échant.* 1 décil. Dissolution d'étain dans eau suffisante, à froid. Plus faible pour couleur chair. Prix de revient : » fr. 50 c. le kil.
I	1 ש	Page 640. **Jaune** au cassa (jaune indien). Gd. Tt. 3 op. 1° *Mt.* Froid en terrine. Bain de 2 litres d'Acétate d'alumine. ☊. 2° *Tt.* 5 kil. Cassa en poudre. 3 heures de manœuvres : 1 heure à 50°, 1 heure à 75°, 1 heure à 100°. 3° *Alt. et vir.* Pour le bouton d'or double teinture et 5 hect. Capilapodie, couleur G. Tt. 3 fr. » c. le kil.
K	1 ב	**Orange. Langouste,** au capilapodie. Gd. Tt. 3 op. 1° *Mt.* Préparation du Capilapodie. Voyez page 529. 2° *Tt.* Dissolution d'étain à 1°, à tiède. Teint en deux fois avec 1 kil. Capilapodie. 3° *Alt.* Pour le coquelicot mordant plus fort et 1k,5 Capilapodie, 5 hect. Chaya-ver. Avec Lac-Dye Zinnia imité. 2 fr. » c. le kil.
L	10 ב	**Vert** sur cuve, au tagarey. Gd. Tt. 3 op. 1° *Mt.* Bain de Cassa elley et 5 hect. Acétate de cuivre, 5 hect. Acétate d'alumine. 2° *Tt.* Bain de 20 kil. Cassa elley, 1° à tiède, 2° à chaud. Double rabat. 3° *Alt. et as.* Bain de 1 kil. Savon qui fixe les oxydes de cuivre et d'alumine. On finit à la cuve d'Inde n° 25. 3 fr. 75 c. le kil.
M	35 ח	**Barbe cosaque.** Cannelle. B. Tt. 3 op. 1° *Mt.* 1er 1litre,5 Pyr. de fer à 15°. 2me 0litre,5 Pyr. de fer à 10°. 2° *Tt.* 2 kil. Garance SFF. 15 kil. Gaude. 2 hect. 1/2 Cachou. 3° *Alt. et éch.* Pour Cannelle 1/3 moins de bruniture ou de mordant. 1 fr. » c. le kil.
N	1 ס	**Violet** de Nerpely, au chaya-ver. Gd. Tt. 3 op. 1° *Mt.* Acétate de fer à 9°, avec moitié eau. Bain à la terrine. 2 Manœuvres. ☊. 2° *Tt. et Dg.* 1° 0h,5 Myrobolan. 2° 1k Chaya-ver. 3° 3k Chaya-ver. L. 3° *Alt. et av.* 1° Sécher. 2° Bain blanc à la terrine. 3° 48 heures de parquet. G. Tt. 5 fr. » c. le kil.
O	1 ב	Page 640. **Lie de vin.** Mauve. Gd. Tt. 3 op. 1° *Mt.* 1 décil. Acétate d'Alumine à 9°. 1 décil. Acétate de fer à 9°, en deux fois. Évent. Laver. Vaporiser. 2° *Tt.* 1re 1 kil. Chaya-ver. 5 hect. Noona. 2me 1 kil. Chaya-ver. 1 kil. Noona. 3° *Alt.* Pour Mauve moitié des agents de teinture. *Av.* Aviver par exposition au parquet. 3 fr. » c. le kil.
P	1 ש	**Zinnia.** Vermillon. B. Tt. 3 op. 1° *Mt. et fd.* Bain de 15 grammes Bichlorure de mercure par litre d'eau, à tiède. 2° *Tt.* Iodhydrargyrate de potassium à 8°. 3° *Alt. et av.* Solution alcoolique d'iode, après deux ou trois *rabats*. Il réussit sur orange par l'acide azotique. 3 fr. » c. le kil.
Q	1 p. ח	**Feuille morte.** Bois pourri. B. Tt. 3 op. 1° *Teint végétal :* 1° Sur Mt. faible acétate de fer. 2° Par 1 kil. Cachou. 2 hect. Extrait de Cuba. 7 fr. » c. la pièce. 2° *Teint minéral :* 1° par 2 BB. 2° De. 3° Dissolution sulf. d'ars. dans ammoniac. 4° Dissolution bismuth. 2 fr. » c. la pièce. 3° *Vir.* 1° Par bichrômate. 2° *Éch.* Par CK. Pour bois pourri le premier moins de cuba. Au second pyr. de fer.

	Quantité d pièces	
		Page 640. **Réséda.** Vert saccaï imité. B. Tt. 3 op.
R	1 ב	1° *Mt.* Bain d'acétate de fer à 3°. Foularder. Rabat. 2 décil. Acétate d'alumine à 8°. 2° *Tt.* 1 hect. Extrait de quercitron. 2 litres Bain de Campêche, à 5 hect. par seau. 5 hect. Sumac. 3° *Alt. et éch.* 2 à 3 hect. Sulfate de cuivre dans eau tiède. 3 fr. la pièce.
		Bois. Bitume. B. Tt. 3 op.
S	1 ד	1er *procédé.* Bain blanc pour apprêt des couleurs métalliques. 1° 5 litres Pyr. de fer et 2 hect. Bichrômate. 2 fr. 50 c. la pièce. 2e *procédé.* Teint végétal : 2 hect. Extrait de bois jaune. 3 hect. Extrait Ste-Marthe. 2 hect. Acétate d'indigo. 3 fr. » c. la pièce. 3° *Alt. et as.* Eau de savon faible, à tiède. Pour Bitume augmenter un peu la bruniture. 3e *procédé.* Aussi par acide polychrômatique sur acétate de cuivre; précipité par ammoniac. 4 fr. » c. la pièce.
		Bleu remonté et **bleu mauresque.** Pt. Tt. 5 op.
T	1 ד	1° *Mt.* Bleu de cuve nuance n° 80. 2° *Tt.* 2 kil. Sumac. 3° Pyrol. de fer. 4° *Rab.* Aux 2° et 3°. 5° *Alt., as. et dg.* Eau chaude avec 2 litres de Son. 1 partie Indigotine pour 100 parties de laine. 4 fr. 50 c. la pièce.
		Nankin de Rouen. Café au lait (imite celui des Indes). B. Tt. 3 op.
U	1 ב	1er *procédé.* 1° *Mt.* Bain de 15 kil. Tan, à clair. Presser sec au foulard, sans quoi on tache. — 2° *Tt.* Dans l'eau tiède. 1 hect. Protochl. d'étain. 0h,5 Acide azotique. — 3° *Alt. et av.* Quelquefois effleuré d'un décilitre au plus de bain de rocou. 2 fr. » c. la pièce. 2e *procédé.* Pour Café, bichrômate au lieu du sel d'étain. 2 fr. » c. la pièce. 3e *procédé.* Autre par : 1° Acétate de fer, et 2° Savon. 1 fr. 25 c. la pièce.
		Lentille, terre d'Égypte. Couleurs de fantaisie. G. Tt. 3 op.
V	1 ש	1er *procédé.* 1° Pied de cachou. Sumac ou tan. 2° Dissolution de sesquioxyde de fer. Sulfhydrate de potasse. 1 fr. 50 c. la pièce. 2e *procédé.* 1° Bain de gaude, ou bain de quercitron, ou bain de bois jaune, ou bain de fustet, etc., très faible, et 2° id. 1 fr. 50 c. la pièce. 3e *procédé.* Léger bain blanc, 1° Cachou. 2° Acétate de plomb. 3° Sulfhydr. d'Ammoniac. Pour Terre d'Égypte et autres bruns il suffit d'ajouter un peu de cachou. 1 fr. à 1 fr. 50 c. la pièce.
		Dos de lièvre, brun Rousseau. Couleurs de fantaisie. B. Tt. 3 op.
X	35k ט	1° *Mt.* 2 litres Acide acétiqne. 2 litres Acétate de fer à 8°, à froid. Passage et rabat à la terrine. *Dg.* Eau tiède. 2° *Tt.* 5 hect. Extrait de gaude. 5 hect. Garancine. 0h,5 Cachou. 0h5 Camwood. 𝔖. 3° *Alt. et éch.* Au moyen d'un peu de bichrômate on échantillonne à volonté plusieurs teintes sur différents fonds. Généralement pour Brun, il faut doubler la bruniture ou le mordant. 15 fr. à 30 fr. le drap.

Nota. Le manuscrit *Journal d'Atelier* contient 1368 formules B. Tt., 253 form. P. Tt.

TABLE DES MATIÈRES.

FIN DE LA TABLE.

Imprimerie de GUSTAVE GRATIOT, 11, rue de la Monnaie.

COMPTOIR DES IMPRIMEURS-UNIS

CATALOGUE

DE LA LIBRAIRIE

SCIENTIFIQUE, INDUSTRIELLE ET AGRICOLE

DE

LACROIX - COMON

ÉDITEUR

15, QUAI MALAQUAIS, 15

A

ADHÉMAR (le comte Alexandre d'), ancien élève de l'École polytechnique. **Chemins de fer américains, Tramways ou chemins de fer à chevaux**, publié par les soins de M. le comte Henry Balbiano de Viale. 1 vol. in-8 avec 4 planches.. 4 fr.

ADHEMAR (J.). **Arithmétique et Algèbre.** Troisième édition, 1 vol. in-8. Troisième édition.. 6 fr.

— **Géométrie descriptive.** Troisième édition, 1 vol. in-8, et atlas in-fol. de 80 planches.. 20 fr.

— **Ombres; théorie des teintes et des points brillants, perspectives cavalière et isométrique.** Deuxième édition. 1 vol. in-8, et atlas in-fol. de 41 planches.. 20 fr.

— **Perspective linéaire.** Deuxième édition, 1 vol. in-8, et atlas in-fol. de 66 planches.. 30 fr.

— **Coupe des pierres.** Cinquième édition, contenant la théorie complète des ponts biais, 1 vol. in-8, et atlas in-fol. de 86 planches....... 32 fr.

— **Charpente.** Deuxième édition, 1 volume in-8, et atlas grand in-fol. de 86 planches.. 40 fr.

— **Exercices et questions diverses.** 2 vol. in-8, avec atlas in-fol. 20 fr.

— **Traité théorique et pratique des Ponts biais.** 1 vol. in-8, et atlas in-fol. de 19 planches.. 20 fr.

— **Révolutions de la mer**, formation géologique des couches supérieures du globe. 1 vol. in-8, avec planches..................... 8 fr.

Aérostat dirigeable, objet d'une demande de brevet par le vicomte T de la G; in-8.. 2 fr. 50

Aide-mémoire à l'usage des officiers d'artillerie, troisième édition, revue et augmentée publiée par le comité de l'artillerie avec l'autorisation de S. E. le Ministre de la guerre. 1 vol. gr. in-8 de 1,080 p., avec 109 planches, cartonné.. 12 fr.

ALCAN (Michel), ingénieur civil, professeur de filature, de tissage et d'apprêts au Conservatoire des arts et métiers. **Essai sur l'industrie des matières textiles,** comprenant le travail complet du coton, du lin, du chanvre, des laines, du cachemire, de la soie et du caoutchouc, etc. 1 fort

vol. in-8, avec un grand nombre de figures dans le texte et un atlas de 34 planches.. 32 fr.

ALISON (Sir Archibald), baronnet. **Histoire de l'Europe** depuis le commencement de la Révolution française en 1789, jusqu'à la restauration des Bourbons en 1815, et de la chute de Napoléon Ier à l'avénement de Louis-Napoléon en 1852. Traduction de l'anglais. Cet ouvrage formera 20 vol. in-8; les 7 premiers sont en vente et les autres paraîtront successivement de mois en mois. Prix du volume........................ 3 fr.

ALLARY (l'abbé). **Cailles d'Europe** (Instructions pratiques pour élever les), d'Amérique (ou colins), les **Perdrix grises et rouges**. 1 vol. in-18, avec fig.. 1 fr. 25

ALLIBERT, professeur de zootechnie, à Grignon. **Guide de l'éleveur de poules, poulets**, etc. 1 vol. in-18........................... 75 c.

— **Recherches expérimentales** sur l'alimentation et la respiration des animaux. In-8.. 1 fr. 50

— **Porcs** (Guide de l'éleveur de). 1 vol. in-18. (*Sous presse.*)

ALLIX, ingénieur de la marine. **Explication d'un nouveau système de tarifs,** ou Nouvelle Méthode pour trouver, en mesures métriques, sans aucun calcul, le poids des métaux en barres ou en feuilles, le cube des bois bruts et équarris, le cube des pierres de taille, la capacité des tonneaux, etc.. 5 fr.

AMBERT (baron), colonel au 2e dragons. **Soldat.** Etudes de mœurs militaires. Dédié à S. M. l'Empereur. Edité avec un grand luxe. 1 fort beau vol. gr. in-8 de 710 pages, tiré avec beaucoup de soin sur papier vél. 10 fr.

— **Duplessis-Mornay**, ou Études historiques et politiques sur la situation de la France de 1549 à 1623. 1 beau vol. gr. in-8, portrait... 10 fr.

ANCELIN (C.), directeur de filature. **Industrie linière. — Traité pratique sur la filature du lin et du chanvre.** In-8 sur papier vélin.. 2 fr. 50

ANDREW URE (D. M.). **De la fabrication du coton, de la laine, du lin et de la soie**, avec la description des diverses machines employées dans les ateliers anglais, traduit sous les yeux de l'auteur, et augmenté d'un chapitre inédit sur l'industrie cotonnière française, etc. 1 fort vol. in-18 en 2 parties, avec planches...................... 8 fr.

Annuaire publié par le Bureau des Longitudes de Paris, augmenté de Notices scientifiques, année 1858.................... 1 fr.
Les années 1824 à 1857 se vendent chacune séparément...... 1 fr. 25

Annuaire de la marine et des colonies pour l'année 1858. In-8. 2 fr.

APPERT (Feu). **Le Conservateur,** ou Livre de tous les ménages. Cinquième édition. 1 fort vol. in-8 avec planches................ 10 fr. 50

Toutes les méthodes de conservation y sont exposées pour viandes fraîches, cuites, salées, fumées.

ARAGO (**Œuvres complètes de François**), secrétaire perpétuel de l'Académie des sciences, publiées d'après son ordre, sous la direction de M. J. A. Barral, ancien élève de l'École polytechnique, ancien répétiteur dans cet établissement. 14 vol. in-8 de 600 pages environ. — Chaque volume se vend séparément.. 7 fr. 50

En vente :

— **Astronomie populaire**, tomes I à III, comprenant : Notions de géométrie, de mécanique, d'horlogerie et d'optique. — Notions historiques sur les instruments astronomiques. — Visibilité des astres. — Mouvement diurne. — Mouvement apparent du soleil. — Constellations. — Etoiles

simples. — Etoiles multiples. — Nébuleuses. — Voie lactée. — Mouvements propres des étoiles et translation du système solaire. — Le soleil. — Lumière zodiacale. — Mouvements des planètes. — Comètes. — Mercure. — Vénus. — La Terre. — La Lune. — Eclipses et Occultations.

Le tome IV et dernier est sous presse.

ARAGO (François). **Notices scientifiques**, tomes I et II, comprenant les Notices sur le Tonnerre, l'Electro-magnétisme, l'Electricité animale, le Magnétisme terrestre, les Aurores boréales, les Machines à vapeur, les Chemins de fer, les Télégraphes, les Chaux et Mortiers hydrauliques, la Navigation.

— **Notices biographiques.** 3 volumes, comprenant : Introduction par A. de Humboldt. — Histoire de ma jeunesse. — Fresnel, Volta, Young, Fourier, Watt, Carnot, Ampère, Condorcet, Bailly, Monge, Poisson, Gay-Lussac, Malus ; — Hipparque, Ptolémée, Al-Mamoun, Albategnius, Aboul-Wéfa, Ebn-Jounis, Alphonse X, Régiomontanus, Copernic, Tycho-Brahé, Guillaume IV (landgrave de Hesse), Kepler, Galilée, Descartes, Hévélius, l'abbé Picard, J.-D. Cassini, Huyghens, Newton, Rœmer, Flamsteed, Halley, Bradley, Dollong, Lacaille, Herschel, Brinkley, Gambart, Laplace. — Fermat, Abel, Lislet-Geoffroy. — Molière. — Discours funéraires. — Utilité des pensions aux savants.

Cette partie est complétement terminée ; elle contient 45 Notices biographiques, dont 37 sont inédites.

ARCET (J. P. d'), membre de l'Institut (Académie des sciences), etc. **Collection de mémoires relatifs à l'assainissement des ateliers,** aux perfectionnements des arts et métiers et à diverses applications de la chimie, publiés dans le cours de trente années, revus par l'auteur et mis en ordre par Ph. Grouvelle, ingénieur civil. 1 vol. in-4, et atlas de 27 planches........ 25 fr.

— **Latrines modèles** construites sous un colombier, ventilées au moyen de la chaleur des pigeons, et servant à la préparation de l'engrais ; extrait de la *Collection de mémoires*, etc. In-4, avec 1 planche........ 2 fr. 50

— **Précis sur la vie d'Arcet.** In-8........ 1 fr. 25

— **Description des appareils de chauffage** à employer pour élever convenablement la température du *courant ventilateur* dans les magnaneries salubres, suivie de quelques renseignements sur l'emploi du tarare et sur l'étouffement des cocons. Brochure grand in-8, avec planches. 2 fr. 50

ARDANT, colonel du Génie, professeur à l'Ecole d'application de Metz. **Etudes théoriques et expérimentales sur l'établissement des charpentes à grandes portées.** Ouvrage imprimé par ordre du Ministre de la Guerre. In-4, avec 29 planches........ 15 fr.

ARMENGAUD frères et AMOUROUX. **Etudes complètes d'ombres et de lavis** appliquées au dessin de machines et d'architecture, ou Recueil méthodique de planches teintées, coloriées et lavées à l'effet. Un atlas in-folio........ 15 fr.

— **Cours élémentaire de dessin industriel**, à l'usage des écoles primaires. 1 vol. grand in-4, oblong........ 8 fr.

ARMENGAUD frères. **Le Génie industriel**, Revue des inventions françaises et étrangères ; Annales des progrès de l'industrie agricole et manufacturière, technologie, mécanique, chemins de fer, navigation, chimie, agriculture, mines, travaux publics et arts divers ; biographie des inventeurs ; nomenclature de brevets délivrés en France et à l'étranger.

Conditions de la souscription.

Pour Paris........	16 fr. par an,	10 fr. pour 6 mois,	3 fr. un numéro.
Pour les départements....	20 —	12 —	4 —
Etranger........	24 —	14 —	5 —

12 volumes sont en vente. — Prix de chaque volume........ 8 fr.

ARMENGAUD aîné, ingénieur, professeur au Conservatoire des arts et métiers. **Exposé des chemins de fer atmosphériques actuels.** 1 vol. in-8 et atlas.. 8 fr.

— **Publication industrielle des machines, outils et appareils** les plus perfectionnés et les plus récents employés dans les différentes branches de l'industrie française et étrangère. Recueil paraissant par livraisons de 4 planches petit in-folio et 3 feuilles de texte, gr. in-8, jésus.

Les 10 livraisons dont se compose chaque année forment un atlas de 40 planches et un volume de texte de 500 pages.

Prix de l'abonnement au tome XI et de chacun des 10 volumes publiés (1841 à 1857) :

Pour Paris.. 30 fr.
Pour les départements.. 35 fr.

Nomenclature des matières traitées dans cet ouvrage.

Agriculture.
Bateaux à vapeur. — Bougies stéariques. — Briques (tuiles et carreaux). — Broyage.
Cardes. — Chaudières à vapeur. — Chaudronnerie. — Chauffage. — Chemins de fer. — Chemins atmosphériques. — Chocolat (fabrication du). — Clous et épingles. — Constructions (détails des). — Compteurs. — Corderie. — Coton (filatures de).
Draps (fabrication des).
Electricité.
Féculeries. — Filtrage. — Fonderies. — Forges.
Gaz-light. — Grues.
Huilerie.
Industries diverses. — Instruments de précision.
Laines. — Lin et chanvre.
Machines-outils. — Mines. — Monnaies et médailles. — Moteurs à vapeur. — Moteurs hydrauliques. — Moulins.
Panification. — Riz. — Papeterie. — Pompes (appareils à élever l'eau). — Ponts. — Presses.
Scieries mécaniques. — Soies. — Sucreries, raffineries.
Tanneries (cuirs et peaux). — Tissage. — Tulle. — Tissus (manufacture de). — Typographie (lithographie).

Le prospectus détaillé de cet ouvrage est envoyé aux personnes qui en font la demande.

— **Traité pratique des moteurs hydrauliques et à vapeur,** comprenant la construction des roues et turbines hydrauliques de divers systèmes; des moulins à blé et des machines à vapeur à détente. (*Sous presse.*)

ARMENGAUD aîné et ARMENGAUD (Ch.), dessinateur et professeur de machines. **L'industrie des chemins de fer**, ou dessins et descriptions des principales machines locomotives, des fourgons d'approvisionnement (tenders), wagons de transport et de terrassement, voitures, diligences, rails, supports, plates-formes mobiles, aiguilles, machines accessoires, etc., en usage sur les routes de fer de France, d'Angleterre, d'Allemagne et de Belgique, etc., etc., publiée sous les auspices de M. le Ministre du commerce et des travaux publics. 1 vol. in-4, avec un atlas de 40 planches, demi grand-aigle.. 60 fr.

Table des planches.

La Jackson, machine à 4 roues, nos	1	à 7
Le Taylor, — 6 roues,	8	11
Tender de la Jackson,	12	14
Turn Rail,		15
Roues, constructions diverses,		16
La Victorieuse, machine à 6 roues,	17	21
Wagons de transport,	22	23
— *de terrassement*,	24	25
La Seine, machine à 4 roues,	26	29
Tender pour machine à 6 roues,	30	32
Wagons pour bagages,	33	34
Berlines à 3 caisses, 24 places,	35	37
Plate-forme mobile,		38
Grue mobile, distribution de vapeur,		39
Aiguille, embranchements, etc.		40

Chaque planche se vend séparément.. 4 fr.

ARMENGAUD aîné, professeur de dessin de machines au Conservatoire impérial des arts et métiers, ARMENGAUD jeune et AMOUROUX, professeurs de dessin industriel et ingénieurs civils. **Nouveau cours raisonné de dessin industriel**, appliqué principalement à la mécanique et à l'archi-

tecture, comprenant : le dessin linéaire proprement dit ; les études des projections ; la construction de modèles en bois et d'engrenages de toute espèce ; les tracés d'excentriques ; les études d'ombres et de lavis, avec planches teintées, coloriées et lavées à l'effet ; les projections obliques ; la perspective vulgaire et exacte, et terminé par des vues d'ensemble des appareils et des machines les plus en usage dans l'industrie, avec la description très-développée des objets et de leurs mouvements géométriques, et des règles pratiques relatives à la géométrie, à la mécanique, à la construction, etc. 1 vol. in-8, et atlas in-fol. . . . . 25 fr.
Texte et atlas en demi-reliure. . . . . 27 fr. 50

ARMENGAUD jeune, ingénieur civil, professeur à l'École spéciale du commerce. **L'Ouvrier mécanicien**, Traité de mécanique pratique, donnant la solution des diverses applications qui ont rapport à la mécanique pratique, par la connaissance seule de l'arithmétique et de la géométrie élémentaire. Guide nécessaire et indispensable à l'élève mécanicien, dédié aux écoles industrielles. Cinquième édition, 1 vol. in-12, avec pl. . . . . . . 4 fr.

— **Guide manuel de l'inventeur et du fabricant**, répertoire pratique et raisonné des législations française et étrangères, sur la propriété industrielle en matière de brevets d'invention, dessins et marques de fabrique, dépôts de modèles, produits artistiques et industriels, suivi d'un Appendice sous le titre de *Simples conseils aux inventeurs.* Edition entièrement nouvelle. 1 vol. in-8. . . . . 5 fr.

— **L'Ingénieur de poche.** Tablettes usuelles du constructeur, comprenant des règles et données pratiques. 1 vol. in-12. . . . . 4 fr.
Cartonné. . . . . 5 fr.

ARNOUX (J. J.). **Le travail universel**, revue complète des œuvres de l'art et de l'industrie exposées à Paris, en 1855. 3 vol. gr. in-8 de 624 pages. Les tomes I et II sont en vente. Prix du volume. . . . . 7 fr.

Art (l') de modeler en pierre ou en carton, ou d'imiter et d'exécuter en petit toutes sortes d'objets susceptibles d'être coloriés ou recouverts de papier, d'écorce, de mousse, etc. avec 9 planches de 200 figures. Deuxième édition, 1 vol. in-8. . . . . 4 fr.

Art de la conservation des substances alimentaires. 1 volume . . . . 1 fr.

Art de faire le beurre et les meilleurs fromages, ou Traité complet de la laiterie, contenant la manière de préparer le lait et la crème, de faire le beurre selon les méthodes de Normandie, de Bretagne et d'Angleterre ; de le saler, de le colorer et de le conserver ; de fabriquer toute espèce de fromages, avec les données les plus complètes sur le choix, la nourriture et la conduite des vaches laitières ; les moyens les plus sûrs pour reconnaître la falsification du lait et la quantité de crème qu'il contient. 1 vol. in-8, orné de 8 planches gravées représentant le plan d'une laiterie, les différentes espèces de barattes, et tous les outils et appareils servant à la fabrication des fromages, par Anderson, Desmarest, Chaptal, d'Angeville, Grognier, Bonafous, Villeneuve et Huzard. . . . . 4 fr. 50

Art de multiplier le gibier et de détruire les animaux nuisibles. In-12, 12 pl. grav. . . . . 2 fr.

Atlas du mineur et du métallurgiste, recueil de dessins lithographiés relatifs à l'exploitation des mines et aux opérations métallurgiques, exécutés pendant les années 1838 à 1842, par MM. les élèves de l'École des mines, sous la direction du conseil de cette École. Suite de 121 pl. grand in-fol., avec texte explicatif. . . . . 74 fr.

AUBIN. **Dictionnaire de marine,** contenant les termes de la navigation et de l'architecture navale. . . . . 15 fr.

AUBRÉ (L. E.), professeur à l'École de Châlons, **Cours de géométrie descriptive**, d'après la méthode de M. Th. Olivier, à l'usage des élèves des Écoles impériales d'arts et métiers, et approuvée par le ministre de l'a-

griculture, du commerce et des travaux publics. 1 vol. in-4. Nouv. édition. 10 fr.

AUDIGANNE (A.), chef de bureau de l'industrie au Ministère de l'agriculture et du commerce. **Les ouvriers en famille**, ou entretiens sur les devoirs et les droits du travailleur dans les diverses relations de sa vie laborieuse. Un vol. grand in-18.. 1 fr. 25

AUDOT (L.-E.). **L'art de faire à peu de frais les feux d'artifice.** Quatrième édition, augmentée des nouveaux feux de couleurs, des fusées à parachutes, et de notions sur la lumière électrique, avec 50 fig. 1853, in-12.. 2 fr.

— **Traité de la composition et de l'ornement des jardins**, avec 161 planches représentant, en plus de 600 figures, des plans de jardins, des fabriques propres à leur décoration, et des machines pour élever les eaux. Cinquième édition, contenant 94 planches nouvelles, 58 plans de jardins de toutes grandeurs, et un nombre considérable de sujets divers d'utilité ou d'ornement.. 25 fr.

— **Pratique de l'art de chauffer par le thermosiphon**, ou calorifère à eau chaude, avec un article sur le *Calorifère à air chaud.* Ouvrage contenant des notions de physique sur les effets de la chaleur, les moyens d'en tirer le meilleur parti, les causes du mouvement de l'eau ; les différentes formes que l'on peut donner aux appareils, applicables au chauffage des serres et des habitations. 1 vol. in-4, avec 21 planches gravées.. 6 fr.

— **Art de dégraisser** et de remettre à neuf les tissus.......... 1 fr.

— **Art de construire les fourneaux** d'usine de la manière la plus économique. 2 vol., fig.. 1 fr.

AULAGNIER (F.) **Etudes pratiques sur la navigation** du centre, de l'est et du nord de la France et des principales voies navigables de la Belgique, et **Complément d'études pratiques sur la navigation intérieure** et rapprochements entre canaux et chemins de fer français, anglais et belges. 2 vol. in-4.. 20 fr.

AUSSEUR, menuisier-professeur. **Traité de la coupe des bois**, ou art du trait du menuisier en bâtiment. In-4, avec 35 pl.............. 5 fr.

B

BABINET. **Études et lectures** sur les sciences d'observation, et leurs applications pratiques. 4 vol. in-18.. 10 fr.

— **Eléments de géométrie descriptive.** 1 vol. in-8 de texte et 1 vol. de planches. Prix, broché.. 7 fr.

BALASCHEFF (M.-A. de), capitaine ingénieur russe. **Notice sur l'exploitation du fer en Belgique**, et sur la torréfaction du bois. In-8 avec une planche.. 2 fr. 50

BALLEYDIER (Alphonse). **Affaires de Naples.** Brochure in-8.. 1 fr.

— **Histoire politique et militaire** du peuple de Lyon pendant la révolution française (1789-1795). 3 vol. gr. in-8.................. 20 fr.

— **Histoire de la révolution de Rome.** Tableau religieux, politique et militaire des années 1846, 1847, 1848, 1849 et 1850, en Italie. Quatrième édition, revue et augmentée du portrait de l'auteur, par Raffet. 2 vol. in-8.. 12 fr.

BALLEYDIER (Alphonse). **Histoire des révolutions** de l'empire d'Autriche, années 1848 et 1849. Deuxième édition, revue et augmentée du portrait de l'auteur, par Raffet. 2 vol. in-8.......... .... 15 fr.

— **Histoire de la guerre de Hongrie** en 1848 et 1849. 1 vol. in-8. 6 fr.

— **Veillées militaires**, religion, honneur et patrie. 1 vol. in-8. 2 fr.

BARCHOU DE PENHOEN (le baron), de l'Institut. **Histoire de la conquête de l'Inde** par l'Angleterre. 6 vol. in-8................ 45 fr.

— **L'Inde sous la domination anglaise**. Exposé de la situation sociale, politique, religieuse, administrative, militaire, etc., de la péninsule Hindoue, sous le gouvernement de l'Angleterre. 2 vol. in-8, br... 15 fr.

— **Essai d'une philosophie de l'histoire**. 2 vol. in-8...... 15 fr.

BARRAL, **Drainage des terres arables**. Deuxième édition. 3 vol. in-12 de 450 à 550 pages chacun, avec 500 gravures et 10 planches, dont une coloriée...................................... 15 fr.

— **Animaux** (Statistique chimique des), appliquée spécialement à la question de l'emploi agricole du sel. 1 vol. in-12................ 5 fr.

— **Essai technologique sur l'orfévrerie**, grand in-8....... 2 fr.

BARRESWIL et DAVANNE. **Chimie photographique**, contenant les éléments de chimie expliqués par les manipulations photographiques. — Les procédés de photographie sur plaque, sur papiers sec ou humide, sur verres au collodion et à l'albumine. — La manière de préparer soi-même, d'employer tous les réactifs et d'utiliser les résidus. La gravure et la lithophotographie. Deuxième édition. *Sous presse*.

BARRETTA (J.). **Manuel complet** théorique et pratique du chocolatier, limonadier, distillateur-liquoriste, confiseur, pâtissier suisse, suivi d'un traité sur l'art de faire et de conserver les vins et les vinaigres de table et de toilette. Ouvrage orné de 8 planches en taille-douce et d'un tableau comparatif de degrés d'alcool en degrés centésimaux. 1 fort vol. in-8... 10 fr.

BARRUEL. **Chimie technique** appliquée aux arts et à l'industrie, à la pharmacie et à l'agriculture. 6 vol. in-8, avec un grand nombre de gravures. Deux volumes sont en vente. Prix de chaque volume............. 7 fr.

BASSET (N.). **Traité pratique** de la culture et de l'alcoolisation de la betterave. Résumé complet des meilleurs travaux faits jusqu'à ce jour sur la betterave et son alcoolisation. 1 vol......................... 2 fr.

— **Traité complet** d'alcoolisation générale, Guide du fabricant d'alcools, renfermant la marche à suivre pour obtenir l'alcool de toutes les substances alcoolisables. Les moyens de débarrasser l'alcool des odeurs propres et de celles d'empyreume, ainsi que l'indication des rendements, au point de vue de la fabrication, par les méthodes les plus économiques, et toutes les règles, formules et tables de réduction qui peuvent être utiles au distillateur. 1 vol. grand in-18. Deuxième édition, revue et augmentée. Prix.. 6 fr.

— **Le pain par la viande.** Organisation de l'industrie agricole; la France enrichie par l'agriculture régénérée, et le paupérisme détruit par l'abondance des matières alimentaires et la création de l'industrie agricole. 1 vol. in-8.. 2 fr.

BAST (A. de). **Merveilles du génie de l'homme**, découvertes, inventions. 1 vol. in-8... 12 fr.

— **Les galeries du Palais de justice de Paris**. Mœurs, usages, coutumes et traditions judiciaires (1280-1780). Dédiées à l'ordre des avocats. 4 vol. in-8, brochés.................................. 24 fr.

— **Origines judiciaires**. Essai historique, anecdotique et moral sur les

avoués, les agréés aux tribunaux de commerce, les huissiers, les greffiers et autres, précédées de profils historiques des quatre premiers présidents du parlement de Paris et de trois avocats. Coup d'œil rétrospectif sur la vie et les habitudes domestiques d'Hortensius, de Gerbier et d'Élie de Beaumont. 1 vol. in-8.. 7 fr. 50

BASTENAIRE D'AUDENART, manufacturier fabri-consulte pour les arts céramiques, etc., etc. **Art de fabriquer la porcelaine,** suivi d'un vocabulaire des mots techniques, et d'un traité de peinture et dorure sur porcelaine. 2 vol. in-12, ornés de 8 planches gravées.............. 7 fr.

— **Art de fabriquer la faïence** recouverte d'un opaque blanc et coloré, suivi de quelques notions sur la peinture au grand feu et à réverbère, et d'un vocabulaire des mots techniques. 1 vol. in-12 orné de pl.. 3 fr. 50

BATAILLE (E.-M.), ingénieur, ancien élève de l'Ecole polytechnique, et JULLIEN (C.-E.), ex-ingénieur de l'atelier de construction du Creuzot, ancien élève de l'Ecole centrale des arts et manufactures. **Traité des machines à vapeur,** ouvrage divisé en deux grandes sections. — Première section : De la machine à vapeur en général ; comprenant tout ce qui est relatif à l'histoire, la théorie, la description et l'application des machines à vapeur, depuis les temps les plus anciens jusqu'à nos jours ; cette section contient la traduction complète de l'ouvrage anglais publié sous le patronage du gouvernement par une société de mécaniciens (*Artizan-Club*). — Deuxième section : Construction des machines à vapeur ; comprenant l'examen technique des matériaux de construction, la composition, l'exécution et les devis de ces machines pour toutes les espèces, tous les genres et tous les systèmes connus, depuis les plus petites forces jusqu'aux plus grandes. Chaque section est accompagnée d'un grand nombre de planches tirées à part et de gravures sur bois intercalées dans le texte. 2 vol. in-4, et atlas in-fol. broché.............................. 100 fr.
La première section, 1 vol. in-4° avec atlas, se vend séparément. 50 fr.

BATILLIAT, pharmacien à Mâcon, membre du conseil central de salubrité du département de Saône-et-Loire. **Traité sur les vins de la France.** Des phénomènes qui se passent dans les vins et des moyens d'en accélérer ou d'en retarder la marche. Des moyens de vieillir ou de rajeunir les vins, d'en prévenir ou d'en corriger les altérations. Des produits qui dérivent des vins, eaux-de-vie, esprits, vinaigre, tartre et vinasse. 1 fort vol. in-8 avec planches .... 7 fr. 50

BAVAY (L. de). **Arbres fruitiers** (Traité théorique et pratique de la taille des). 1 vol. in-8 avec 10 planches.............................. 3 fr. 50

BAX (L.), fils aîné. **Grains** (Guide des négociants en), des minotiers, meuniers et boulangers. In-8.. 2 fr.

BAZAINE, ingénieur en chef, professeur du cours de chemins de fer à l'École des ponts et chaussées, et CHAPERON, ingénieur en chef des ponts et chaussées. **Chemins de fer d'Alsace,** leur description complète, tracé, terrassements, travaux d'art, voies en fer, stations de toute classe, ateliers, matériel de locomotion. 1 vol. in-4 de texte et de légendes accompagné d'un atlas in-folio de 60 à 70 planches.................. 45 fr.

BAZARD (Albert). **Une aventure en Russie.** Nouvelle inédite. 1 joli vol. in-18.. 1 fr. 50

BAZELAIRE (H. de). **Planteur** (Manuel du). Du reboisement, de sa nécessité et des méthodes pour l'opérer avec fruit et avec économie. 1 vol. in-12. .... 1 fr. 25

BEAUGRAND. **L'Hygiène,** ou l'Art de conserver la santé. 1 vol. in-18. 2 fr.

BECQUEREL. **Traité d'électricité et de magnétisme,** avec leurs applications aux sciences physiques, aux arts et à l'industrie. Ouvrage indispensable aux employés des lignes télégraphiques, 3 vol. in-8. 24 fr.

BECQUEREL. **Traité de physique** dans ses rapports avec la chimie et les sciences naturelles. 2 vol. et atlas.......................... 15 fr.

Précédé d'une Introduction comprenant l'Histoire de la physique, depuis les temps les plus anciens, dans ses rapports avec la civilisation.

— **Traité complet du magnétisme.** 1 vol. in-8 avec 18 pl.... 10 fr.

— **Eléments de physique** terrestre et de météorologie. 1 fort vol. avec planches.. 12 fr. 50

— **Traité d'électricité et de magnétisme**, suivi d'un exposé de leurs rapports avec les actions chimiques et les phénomènes naturels. 7 vol. in-8 et atlas. L'ouvrage complet.............................. 72 fr. 50

— **Des engrais inorganiques** en général, et du sel marin (chlorure de sodium) en particulier. 1 vol. grand in-18.................. 3 fr. 75

— **Des climats et de l'influence des sols boisés et non boisés.** 1 vol.. 7 fr.

BEDEL (L.) et Emile BOURCART. **Traité élémentaire** du parage et du tissage mécanique du coton, à l'usage des directeurs, contre-maîtres, etc. 1 vol. in-8.. 7 fr. 50

BELIDOR. **Architecture hydraulique,** ou l'Art de conduire, d'élever et de ménager les eaux pour les besoins de la vie; nouvelle édition, avec des notes et additions, par M. Navier, ingénieur des ponts et chaussées.

Le tome premier contient les principes de la mécanique et l'établissement des diverses espèces de moulins et des machines à élever l'eau. 45 fr.

BÉNAZET (Théodore). **Règne de Louis XI**, avec une notice sur l'auteur, par M. Saint-Marc Girardin. 1 vol. in-8.......................... 7 fr.

BENOIT (P.-M.-N.), ex-professeur de topographie et de géodésie à l'Ecole d'application d'état-major, ancien élève de l'Ecole polytechnique, etc. **Cours complet de topographie et de géodésie.** Traité des levers à la planchette, à la boussole et au goniomètre; 1 vol. in-8.... 7 fr. 50

— **Théorie générale des pèse-liqueurs,** appliquée à la construction et à l'emploi de toutes sortes d'aréomètres entièrement comparables; avec des tables aréométriques très-étendues, correspondant aux divers degrés des pèse-liqueurs en usage; le titre des eaux-de-vie, des acides sulfuriques, etc.; in-8 avec planches.. 3 fr. 50

— **Guide du meunier.** *Voyez* EVANS.

BENOIT, ingénieur civil. **La règle à calcul expliquée,** et appliquée à tous les calculs. In-12.. 5 fr.

La règle à calcul (Instrument) se vend séparément......... 5 fr.

BERARD (Aristide), ingénieur. **Épuration de la houille.** In-8, 3 pl. 3 fr. 50

BERIGNY, inspecteur général des ponts et chaussées. Essai sur les meilleures dispositions à faire dans l'**Etablissement des moulins,** pour prévenir des procès compliqués, et pour employer le plus utilement la chute d'eau, précédé d'un mémoire sur un **Procédé d'injection** propre à prévenir ou arrêter les filtrations sous les fondations des ouvrages hydrauliques. In-8, avec 5 grandes planches.......................... 4 fr. 50

BERNELLE et A. COLLEVILLE. **Histoire de l'ancienne légion étrangère,** créée en 1831, licenciée en 1838. 1 vol. in-8......... 8 fr.

BERTHAUD (Louis), élève de l'École des beaux-arts. **Le parfait carrossier,** ou Traité complet des ouvrages faits en carrosserie et sellerie, 1 vol. in-8, avec 65 planches.................................. 6 fr.

— **Le parfait charron,** ou Traité complet des ouvrages faits en charronnage et ferrure, concernant tout ce qui a rapport à l'agriculture, au commerce et aux arts, avec 64 planches. 1 vol. in-8........ .... 6 fr.

BERTHAUD (Louis). **Le parfait serrurier,** ou Traité complet des ouvrages faits en fer, ornements et bâtiments, orné de 124 planches, où se trouvent réunis plus de 250 sujets, pour barrières, balustres, serrures simples, compliquées, etc., et suivi du Tableau du poids des fers. 1 fort vol. in-8 .... 9 fr.

— **L'artiste en bâtiments.** Ouvrage renfermant : Ordres d'architecture, consoles, peintures, décors et attributs pour devantures de magasins. — Décoration intérieure des appartements. — Alphabets variés : romain. égyptien, compacte, à diamants, fondu, etc., etc. 1 vol. in-4, oblong. 6 fr.

BERTIN. **Chemins vicinaux.** Association des communes par groupes, cantoniers, outillages mobiles. In-8........ 2 fr.

BERTIN, avocat, rédacteur en chef du journal *le Droit*. **Irrigations** (Code des), suivi des rapports de MM. Dalloz et Passy, et de la Législation étrangère. In-8........ 3 fr.

BERZELIUS. **Traité de chimie minérale et végétale,** traduit par MM. Esslinger et Hoefer, sur les manuscrits inédits de l'auteur, et en partie sur la cinquième et dernière édition allemande (seconde édition française).

La *Chimie minérale* forme 4 gros volumes in-8, accompagnés de planches. Tomes I à IV........ 33 fr.

La *Chimie végétale* forme 2 gros volumes. Tomes V et VI... 20 fr. 75

— **Théorie des proportions chimiques.** Deuxième édition, revue et augmentée par l'auteur. 1 vol. in-8, contenant les proportions chimiques. 8 fr.

BESCHERELLE frères et LITAIS DE GAUX. **Grammaire nationale,** ou Grammaire de Voltaire, de Racine, de Bossuet, de Fénelon, de J.-J. Rousseau, de Bernardin de Saint-Pierre, de Châteaubriand, de Casimir Delavigne, et de tous les écrivains les plus distingués de la France. 1 fort vol. gr. in-8........ 12 fr.

Complément indispensable du DICTIONNAIRE NATIONAL.

BESCHERELLE aîné. **Dictionnaire national.** Ouvrage entièrement terminé. Deux magnifiques volumes in-4 de 3,400 pages, à 4 colonnes, lettres ornées, etc., imprimés en caractères neufs et très-lisibles, sur papier grand raisin, glacé et satiné, renfermant la matière de plus de 300 volumes in-8........ 50 fr.

Demi-reliure, chagrin........ 60 fr.

BESCHERELLE frères. **Dictionnaire usuel de tous les verbes français,** tant réguliers qu'irréguliers, entièrement conjugués. Deuxième édition, 2 vol. in-8 à 2 colonnes........ 12 fr.

— **Petit Dictionnaire national** in-32, relié........ 3 fr.

BEZOUT. **Traité d'arithmétique** à l'usage de la marine et de l'artillerie. Vingt et unième édition, in-8........ 2 fr.

— **Traité d'arithmétique** à l'usage de la marine et de l'artillerie, avec notes du baron Reynaud. Vingt et unième édition, in-8........ 3 fr. 50

— **Cours de Géométrie,** contenant la **Géométrie,** la **Trigonométrie rectiligne** et la **Trigonométrie sphérique;** avec des Notes sur les **Eléments de géométrie descriptive** et des **Problèmes.** Avec 22 planches........ 7 fr. 50

— **Géométrie pure,** avec 7 planches........ 4 fr. »»

— Les **Notes,** avec 15 planches........ 4 fr. 50

— **Eléments de géométrie,** suivis de la **Géométrie démontrée plus rigoureusement;** par Peyrard. Septième édition. In-8, avec planches........ 7 fr.

BIBLIOTHÈQUE DU CULTIVATEUR.

Publiée avec le concours du Ministre de l'agriculture. 17 volumes sont en vente,
à 1 fr. 25 c. le volume in-12, savoir :

Éleveur de bêtes a cornes, par Villeroy. Deuxième édition. 1 vol.
Oiseaux de basse-cour et Lapins, par Millet-Robinet. Troisième édition. 1 vol.
Fermage (Estimation, plan d'amélioration, baux), par A. de Gasparin. Deuxième édition. 1 vol.
Métayage (Contrat, effets, améliorations), par de Gasparin. Deuxième édition. 1 vol.
Houblon, par Erath., traduit par Nicklès. 1 vol.
Le Pêcheur à la mouche artificielle et à toutes lignes, par de Massas, 1 vol.
Conservation des fruits, par Millet-Robinet. 1 vol.
Economie domestique, par Millet-Robinet. 1 vol.
Arithmétique et Comptabilité, par Lefour. 1 vol.
Géométrie agricole, dessin linéaire, métrage, etc., par le même. 1 vol.
Sol et Engrais, par le même. 1 vol.
Animaux domestiques, Zootechnie, Hygiène, etc.
Animaux domestiques, Entretien, Elevage, etc., par le même. 1 vol.
Choix des vaches laitières. Description des signes à l'aide desquels on peut apprécier leurs qualités lactifères, par Magne. Deuxième édition. 1 vol.
Travaux des champs, par Borie, 1 vol.
Noir animal, par Bobière, 1 vol.
Le Jardin du cultivateur, par Naudin. 1 vol.

BIBLIOTHÈQUE DU JARDINIER.

Publiée sous la direction de MM. Decaisne et Vilmorin, auteurs du Bon Jardinier.
12 volumes sont en vente à 1 fr. 25 le volume in-12, savoir :

Arbres fruitiers. Taille et mise à fruit, par Puvis. Deuxième édition. 1 vol.
Arbres fruitiers. Maladies et guérison, par Rubens. 1 vol.
Pépinières, par Carrière. 1 vol.
Asperge. Culture, par Loisel. Deuxième édition. 1 vol.
Melon. Culture, par Loisel. Quatrième édition. 1 vol.
Plantes potagères. Culture ordinaire et forcée, par V. Paquet. 1 vol.
Plantes bulbeuses et Oignons à fleurs, par Lemaire. 1 vol.
Dahlia, par Pepin. Deuxième édition. 1 vol.
Œillet. Culture, par de Ponsort. 1 vol.
Pelargonium, par Thibault. 1 vol.
Chimie et physique horticoles, par Derérain. 1 vol.
Greffe, par Noisette. 1 vol.

Bibliothèque (Nouvelle) des voyages anciens et modernes, contenant les voyages de Bougainville, Cook, Lapeyrouse, Dumont-Durville, James Bruce, Levaillant, Mungo Park, mistress Graham, Mac Carteng, Kotzebue, Christophe Colomb, Fernand Cortez, Pizarre, etc., etc. Ouvrage orné de 100 planches gravées sur acier, représentant les scènes les plus variées de la vie des différents peuples, et de 5 cartes géographiques. 12 vol. in-8. 60 fr.

Les voyages du capitaine Cook forment 4 volumes qui se vendent séparément.. 25 fr.

BIDAUT (Eugène), ingénieur au corps des mines. **Études sur les mines de houille.** 4 vol. in-4 avec planches........................ 15 fr.

BINTZER (A. de). **La cathédrale de Cologne**, ou Description de ce monument d'architecture germanique du moyen âge. Ouvrage traduit de l'allemand par M. Adler-Mesnard. 1 vol. in-4, avec planches sur acier et un plan iconographique, avec supplément in-4.................. 20 fr.
Le supplément séparé.................................... 3 fr. 50

BLANQUART-EVRARD de Lille. **Traité de photographie sur papier**, avec une Introduction, par M. Georges Ville. 1 vol. in-8........ 4 fr. 50

BLANQUI. **Cours d'économie industrielle**; 1 vol. in-8... 7 fr. 50

— **Histoire de l'économie politique.** Troisième édition. 2 vol. gr. in-18.. 7 fr.

BLAVIER (E.-E.), inspecteur des lignes télégraphiques. **Cours théorique et pratique de télégraphie électrique.** 1 vol. in-18 de 400 pages avec 6 planches sur acier et 163 figures sur bois dans le texte, broché. 7 fr.
Cartonné.. 8 fr.

Dans la plupart des ouvrages concernant la télégraphie électrique qui ont paru jusqu'à ce jour, soit en France, soit à l'étranger, on s'est borné à présenter quelques notions abrégées et des descriptions sommaires d'appareils; ils sont loin de donner une idée suffisamment étendue des diverses questions qui se rattachent à cette importante application des sciences physiques.

Cette lacune vient d'être comblée par M. Blavier, inspecteur des lignes télégraphiques.

Le but principal que l'auteur s'est proposé d'atteindre en publiant ce livre, a été d'offrir aux jeunes gens qui se destinent à la carrière télégraphique, le développement aussi complet que possible des connaissances qu'ils doivent posséder.

Afin de le mettre à la portée d'un plus grand nombre de personnes, on a rejeté à la fin de l'ouvrage, sous forme de notes, les considérations qui auraient pu présenter un caractère trop abstrait ou trop analytique.

On pourra se faire une idée de la portée de ce livre par l'extrait suivant de la table des matières.

Chapitre Ier. — *Notions préliminaires.*
Chapitre II. — *Principes généraux de télégraphie electrique.*
Chapitre III. — *Instruments divers employés dans les bureaux télégraphiques.*
Chapitre IV — *Description des principaux appareils télégraphiques.*
Chapitre V. — *Perturbations qu'éprouve la transmission sur les lignes électriques.*
Chapitre VI. — *Recherche des dérangements.*
Chapitre VII. — *Construction des lignes télégraphiques.*
Chapitre VIII. — *Appareils divers.*
Notes. — Théorie électro-chimique. — Principes élémentaires de chimie. — Lois sur l'intensité des courants. — Sur la vitesse de propagation de l'électricité. — Sur les courants dérivés. — Sur les mouvements d'horlogerie. — Conductibilité de la terre. — Sur la communication simultanée.
Appendice — Stations télégraphiques ouvertes en France. — Lois sur les tarifs. — Programme des connaissances exigées pour l'admission dans l'administration des lignes télégraphiques.

BLAVIER, ingénieur des mines. **Arithmétique décimale**, ou Exposé général de tout ce qui concerne la théorie et la pratique des opérations fondamentales du calcul arithmétique. In-8.................. 3 fr. 50

BLOT-LEQUESNE, avocat à la cour royale. **De l'autorité dans les sociétés modernes**, ou Examen comparatif du principe révolutionnaire et du principe chrétien. 1 vol. in-8.................................. 5 fr.

BOBILLIER (E.-E.). **Principes d'algèbre**, ouvrage adopté par le Ministre de l'agriculture, du commerce et des travaux publics, pour les écoles impériales d'arts et métiers, 1 vol. in-8. Quatrième édit. 3 fr. 50

— **Cours de géométrie**, adopté par le ministre de l'agriculture, du commerce et des travaux publics, pour les écoles impériales d'arts et métiers. 1 vol. in-8. Onzième édition.......................... 6 fr. 50

BODIN, directeur de l'Ecole d'agriculture de Rennes. **Éléments d'agriculture.** 1 vol. in-12.. 1 fr. 75

— **Herbier agricole.** 1 vol. in-32, 160 pages et 28 planches.. 1 fr. 50

BOILEAU (P.), capitaine d'artillerie, ancien élève de l'Ecole polytechnique. **Instruction pratique sur les scieries,** contenant : l'étude et les valeurs de la résistance des matériaux à l'action de l'outil ; des considérations théoriques, des résultats d'expériences et des règles pratiques pour la détermination des proportions et des vitesses des différentes parties des mécanismes, etc. 1 vol. in-8... .... 3 fr. 50

Le même avec les **Nouvelles scieries à lames circulaires.** 1 vol. in-8.. 5 fr. 25

— **Traité de la mesure des Eaux courantes,** ou Expériences, observations et méthodes concernant les lois des vitesses, le jaugeage et l'évaluation de la force mécanique des cours d'eau de toute grandeur. In-4 avec 7 planches.. 20 fr.

BOIS (V.). **La télégraphie électrique.** In-16.................. 1 fr.

— **Les chemins de fer français.** 1 vol. in-16................ 1 fr.

BOITARD. **Traité des prairies naturelles et artificielles,** ou Flore fourragère, contenant la culture, la description et l'histoire de tous les végétaux propres à fournir des fourrages, et diverses méthodes d'irrigation et de nivellement, avec 48 magnifiques gravures représentant toutes les graminées. In-8, fig. noires.............................. 10 fr.
Figures coloriées.. 15 fr.

Bon Jardinier (le) pour 1858, contenant les principes généraux de culture ; l'indication, mois par mois, des travaux à faire dans les jardins ; la description, l'histoire et la culture des plantes potagères, fourragères, économiques ou employées dans les arts ; des céréales ; arbres fruitiers ; oignons et plantes à fleurs ; arbres, arbrisseaux et arbustes utiles ou d'agrément ; un Vocabulaire des termes de jardinage et de botanique ; un jardin des plantes médicinales ; tableau des végétaux groupés d'après la place qu'ils doivent occuper dans les parterres, bosquets, etc. ; par Poiteau, Vilmorin, Decaisne, Neumann, Pépin. 1 vol. in-12 de 1650 pages... 7 fr.
Une nouvelle édition du Bon Jardinier est publiée chaque année. — Cet ouvrage a été couronné par la Société impériale d'horticulture.

Bon jardinier (Gravures de l'Almanach du), contenant : 1° Principes de botanique ; 2° Principes de jardinage, manière de marcotter, greffer, disposer et former les arbres fruitiers ; 3° Construction et chauffage des serres ; 4° Composition et ornement des jardins ; 5° Hydroplastie ; 6° Instruments et outils de jardinage, par Decaisne, membre de l'Institut, professeur de culture au Jardin des plantes de Paris. Dix-neuvième édition. 1 vol. in-12 de 424 pages, 632 gravures et 44 planches........................ 7 fr.

BONNARD. **L'art de lever les plans.** Analyse raisonnée et démonstration pratique des formules et des opérations trigonométriques les plus usitées, les tables des logarithmes, celle des sinus, etc. 1 vol. in-4.. 12 fr.

BONNEFOUX (de) et PARIS. **Dictionnaire de marine à voiles et à vapeur,** publié sous les auspices de M. le baron de Mackau, vice-amiral, ministre de la marine et des colonies. Deuxième édition, considérablement augmentée. 2 vol. grand in-8 de 700 pages chacun......... 40 fr.
Le premier volume traite de la marine à voiles, il est accompagné de 7 pl. 20 fr.
Le second vol. traite de la marine à vapeur ; il contient de nombreuses figures dans le texte et est accompagné de 12 planches. ..... 25 fr.

— **Manœuvrier complet,** ou Traité des manœuvres de mer, soit à bord des bâtiments à voiles, soit à bord des bâtiments à vapeur. 1 vol. in-8 de 580 pages, avec fig. dans le texte.............................. 7 fr.

BONTEMPS (G.). **Examen historique et critique** des verres, vitraux, cristaux, composant la classe XXIV de l'Exposition universelle de 1851. 1 vol. in-8.. 5 fr.

BONY (J.-A.), agent-voyer. **Tables des surfaces et des dimensions des profils**, avec compensation entre les déblais et les remblais, dressées pour des routes de 8 et 6 mètres en plaine et à mi-côte, et applicables à des routes de toute autre largeur. In-8, avec planches........ 6 fr.

BORDE (P.), ingénieur civil. **Tables des surfaces** pour les calculs des déblais et remblais de chemins de fer, routes et canaux, suivies d'autres tables pour le tracé des courbes sur le terrain ; 3 vol. in-8.......... 18 fr.

Premier volume, Déblais ; deuxième volume, Remblais ; troisième volume, Rochers. Chaque volume séparément........................ 8 fr.

Les tables présentées dans cet ouvrage renferment les surfaces de tous les profils en travers des déblais et des remblais, pour des voies de 5 mètres jusqu'à 10 mètres de largeur, avec les intermédiaires de $0^m,10$ en $0^m,10$, calculées pour une cote rouge du profil en long depuis $0^m,2$ de hauteur jusqu'à 20 mètres, en augmentant successivement de $0^m,02$.

C'est surtout dans les avant-mètres et les avant-projets que ces tables auront une application absolument utile ; les avantages en sont si grands, qu'on peut calculer les déblais et les remblais d'un profil en long de 100 kilomètres en quelques heures.

Les tables de courbes, non moins importantes que les précédentes, présentent les moyens de tracer une courbe sur le terrain par la tangente, pour tous les rayons depuis 100 mètres jusqu'à 4,000 mètres, de 25 en 25 mètres.

BORGNIS, ingénieur et membre de plusieurs Académies. **Traité complet de mécanique appliquée aux arts,** contenant l'exposition méthodique des théories et des expériences les plus utiles pour diriger le choix, l'invention, la construction et l'emploi de toutes les espèces de machines. Ouvrage divisé en neuf Traités in-4, avec planches...... 180 fr.

BORIE (Victor). **La question du pot au feu.** Organisation du commerce des viandes. In-8.. 1 fr.

BOSSIN. **Asperges** (Instruction pratique sur la plantation des). Deuxième édition. 1 vol. in-18.. 75 c.

— **Reine-Marguerite** (Histoire et culture de la) et de ses variétés pyramidales. In-12.. 75 c.

BOSSU (le docteur Antonin). **Anthropologie,** ou Étude des organes, fonctions et maladies de l'homme et de la femme, comprenant l'*Anatomie*, la *Physiologie*, l'*Hygiène*, la *Pathologie*, la *Thérapeutique* et un précis de *Médecine légale*. Quatrième édition, revue, corrigée et augmentée, avec un atlas de 20 planches d'anatomie, dessinées d'après nature et gravées sur acier. 2 vol. in-8 avec atlas. Figures noires........................ 15 fr.

Coloriées.. 21 fr.

— **Anatomie descriptive du corps humain,** suivie d'un précis d'anatomie des formes, à l'usage des gens du monde et des artistes. 1 vol. in-8, enrichi de 20 planches gravées sur acier. Figures noires....... 5 fr.

Coloriées.. 9 fr.

— **Plantes médicinales indigènes** (Traité des), précédé d'un *Cours de botanique*. 1 vol. in-8, accompagné d'un atlas de 60 planches gravées sur acier, représentant les organes des végétaux, les caractères de chaque famille, et 270 plantes types, en tout près de 1,100 figures. Noir.. 13 fr.

Colorié.. 22 fr.

— **Nouveau dictionnaire d'histoire naturelle** et des phénomènes de la nature. 3 vol. très-grand in-8 à 2 colonnes, papier glacé, ornés d'un très-grand nombre de figures. Le volume........................ 9 fr.

L'ouvrage complet.. 27 fr.

Entre les ouvrages *ex professo*, les Dictionnaires volumineux, d'une part, et les journaux ou feuilles périodiques consacrés aux sciences, d'autre part, il y avait un grand vide à remplir. L'auteur, habitué au succès dans ce genre de travail, s'est hâté de le combler, et il l'a fait, nous pouvons le dire, à la satisfaction des amis de la science.

Le *Nouveau Dictionnaire d'histoire naturelle et des phénomènes de la nature*, du docteur Bossu, joint à une largeur de plan suffisante, la clarté, la précision et un nombre considérable de figures. Aucun ouvrage de ce genre n'a encore été publié dans de telles conditions de rédaction, de perfection typographique et de bon marché.

BOUCHACOURT (Ch.), ingénieur civil. **Notice industrielle sur la Californie.** In-8.......... 2 fr. 50

BOUCHERIE (M. A.), docteur-médecin. **Mémoire sur la conservation des bois.** In-8.......... 2 fr. 50

BOUDSOT, ingénieur. **Considérations théoriques** au point de vue de l'application sur l'Etablissement des ponts suspendus, des ponts en métal, en pierre, en bois, etc., des portails, arcs de décharge, etc. 1 vol. in-4, avec planches.......... 9 fr.

BOUILLET (M.-N.). **Dictionnaire universel** d'histoire et de géographie, contenant : 1° l'histoire proprement dite; 2° la biographie universelle; 3° la mythologie; 4° la géographie ancienne et moderne, et suivi d'un supplément. Douzième édition. 1 beau volume de plus de 2,000 pages grand in-8 à deux colonnes. Broché.......... 21 fr.
Cartonné en percaline gaufrée.......... 23 fr.

— **Dictionnaire** universel des sciences, des lettres et des arts. 1 volume grand in-8, broché. Troisième édition.......... 21 fr.
Cartonné en percaline gaufrée.......... 23 fr.

BOUNICEAU, ancien élève de l'Ecole polytechnique, ingénieur des ponts et chaussées. **Etudes sur la navigation des rivières à marées,** et la conquête des lais et relais de leur embouchure; 1 vol. in-8.... 7 fr. 50

BOURDALOUE. **Notice nouvelle sur le nivellement.** 1 vol. in-8 avec planches.......... 3 fr.

BOURGEOIS D'ORYANNE. **Lavoirs et bains publics** gratuits et à prix réduits. Traité pratique à l'usage des maires, des membres des conseils municipaux, des administrateurs des hospices et autres institutions de bienfaisance, avec plans d'un établissement modèle. 1 vol. in-8, accompagné de planches.......... 3 fr. 50

BOURGNON DE LAYRE (le baron), conseiller à la cour d'appel de Poitiers. **Traité pratique du lessivage du linge à la vapeur d'eau,** contenant à la suite des notions générales et préliminaires : 1° l'explication des divers modes de blanchissage; 2° l'indication des dimensions et les dispositions particulières des appareils pour le lessivage à la vapeur; 3° les détails d'un procédé mécanique pour mettre ces appareils en action, suivis de l'indication de quelques usages auxquels ces mêmes appareils peuvent être employés dans l'économie domestique. 1 vol. in-18. Troisième édition.......... 2 fr. 50

BOURGOING (le baron Paul de). **Tableau de l'état actuel** et des progrès probables des chemins de fer de l'Allemagne et du Continent européen, comparés avec ce qui existe et ce qui se prépare en France à cet égard. 1 vol. in-8.......... 7 fr. 50

BOURGOIS, capitaine de frégate. **Propulseurs héliçoïdes.** Recherches théoriques et expérimentales sur les propulseurs héliçoïdes. In-4... 6 fr.

— **Rapport à son excellence M. Ducos,** ministre de la marine, **sur la navigation commerciale à vapeur de l'Angleterre,** suivi de considérations théoriques et pratiques sur les appareils moteurs et les hélices, installation, arrimage et mâture. 1 vol. in-4, accompagné de quatre grandes planches gravées.......... 16 fr.

BOURGUIGNAT (A.), avocat au conseil d'État et à la cour de cassation. **Traité complet de droit rural** appliqué, ou Guide théorique et pratique des propriétaires, fermiers, juges de paix, maires, élèves des écoles d'agriculture, vétérinaires-experts, présentant le dernier état de la législation, de la doctrine et jurisprudence sur les droits et les obligations du propriétaire de fonds ruraux, l'exploitation et le louage de ces fonds, les chemins, les cours d'eau, les produits agricoles, la garantie en matière de

vente d'animaux domestiques, les attributions des juges de paix, la police rurale, etc. 1 vol. in-8.. 7 fr.

BOUSSINGAULT, membre de l'Institut. **Mémoire de Chimie agricole** et de Physiologie. In-8, avec planches........................ 7 fr.

— **Économie rurale** considérée dans ses rapports avec la chimie, la physique et la météorologie. Deuxième édition. 2 vol. in-8........ 15 fr.

BOUVET (Francisque). **De la confession** et du célibat des prêtres, ou la politique du pape. 1 vol. in-8, broché........................... 7 fr. 50

BRAME. **Chemins de fer** (Des) dans les villes. In-folio, texte et planches.. 10 fr.

BRÉANT et BOITARD. **Traité de la culture des fleurs** et arbustes d'agrément. 1 vol. in-18.. 4 fr.

BREES (S.-C.), ingénieur. **Science pratique des chemins de fer,** Collection des plans de travaux publics, exécutés par les plus célèbres ingénieurs, contenant la description de tunnels, ponts au-dessus et au-dessous des canaux, chemins de fer, grandes routes, chemins ordinaires et chemins d'exploitation, traduit de l'anglais par M. Somerset-Irvine, professeur au collége de Liége. La traduction des termes techniques et la réduction des mesures sont dues à un ingénieur des ponts et chaussées. 1 vol. in-4, avec 77 planches in-folio.. 35 fr.

BREGUET, horloger, constructeur des appareils télégraphiques de l'État, membre du bureau des longitudes, de la Société philomatique, etc. **Manuel de la télégraphie électrique,** à l'usage des employés des chemins de fer. Quatrième édition, revue, augmentée. In-12 avec planches et figures dans le texte. *Sous presse.*

BRETON DE CHAMP (P.), ingénieur au corps des ponts et chaussées. **Description des courbes** à plusieurs centres d'après le procédé de Perronnet, tableaux numériques et instruction pratique pour déterminer facilement tous les éléments de l'épure ; exposé des conditions générales qui régissent les courbes applicables au tracé des voûtes, etc.; br. in-4.......... 5 fr.

— **Traité du nivellement,** comprenant la théorie et la pratique du nivellement ordinaire et des nivellements expéditifs dits préparatoires ou de reconnaissance, 1 vol. in-8.. 5 fr.

— **Tracé de la courbe d'intrados des voûtes de pont en anse de panier,** d'après le procédé de Perronnet, tableaux numériques et instruction pratique pour déterminer facilement tous les éléments de mesure, exposé des conditions d'élégance et de solidité auxquelles la courbe d'intrados d'une voûte de pont doit généralement satisfaire et indication d'une solution très-simple du problème par le moyen d'une courbe susceptible d'être tracée en vraie grandeur d'un mouvement continu. Nouvelle édition revue, améliorée et en partie refondue. 1 vol. in-4................ 3 fr.

BRETON aîné. **Nouveau Guide forestier,** ou Moyen d'obtenir un quart en sus des produits des propriétés boisées en France et en Belgique. Deuxième édition. 1 vol. in-18.. 3 fr.

BRIOT (Charles), professeur de mathématiques spéciales au lycée Saint-Louis. **Cours de cosmographie,** ou Éléments d'astronomie. Deuxième édition, conforme au programme de l'enseignement des lycées. 1 vol. in-8... 5 fr.

BRONGNIART (Alex.), de l'Institut, ingénieur en chef des mines, directeur de la manufacture de Sèvres. **Traité des arts céramiques,** ou des Poteries considérées dans leur histoire, leur pratique et leur théorie. Deuxième édition, revue, corrigée et annotée par M. Alph. Salvétat, chimiste de la manufacture de Sèvres, etc. 2 vol. in-8, avec figures dans le

texte et beaucoup de tableaux, accompagnés d'un atlas in-4, de 9 tableaux et 60 planches.. 28 fr.

— **Introduction à la minéralogie,** ou exposé des principes de cette science et de certaines propriétés des minéraux. 1 vol. in-8, avec planches.. 4 fr. 50

BUJAULT (**Œuvres de Jacques**), laboureur à Châlone, près Melle, recueillies et précédées d'une Introduction de Jules Rieffel, directeur de la Ferme-modèle de Grand-Jouan, illustrées de 34 sujets gravés sur bois, par Guillaumot, d'après les dessins de Gellé. 1 fort vol. in-8.......... 7 fr. 50

— **Amendements et prairies.** Traité populaire extrait de ses œuvres complètes. 1 vol. in-18.. 60 c.

— **Du bétail en ferme.** Traité populaire extrait de ses œuvres complètes. 1 vol. in-18.. 60 c.

— **Agriculture populaire.** 1 vol. in 12.................. 1 fr. 75

— **Comices** (Guide des) et des Propriétaires. In-12.............. 25 c.

Bulletin de la Société industrielle de Mulhouse. L'abonnement pour 6 bulletins (1 volume) est de.............................. 15 fr. »
Par la poste.. 16 fr. 50

27 volumes sont en vente.

BULOS. **Mécanique appliquée aux arts et métiers et aux manufactures,** traduit sur la neuvième édition de Smith. 2 vol. in-12, avec un grand nombre de planches.............................. 5 fr.

— **Perspective, dessin, peinture et gravure,** à l'usage des gens du monde. 1 vol. in-12, avec gravures.............................. 2 fr. 50

— **Art de la teinture,** d'après la méthode anglaise, suivi de l'Art de faire le vinaigre de bois, de distiller la houille et les pommes de terre. Ouvrage traduit de l'anglais sur la sixième édition. 1 vol. in-12...... 1 fr.

BURAT (M. A.), ingénieur, professeur de géologie et d'exploitation des mines à l'École centrale des arts et manufactures. **Géologie appliquée,** ou **Traité du gisement et de l'exploitation des minéraux utiles.** Troisième édition, divisée en 2 parties, — Géologie. — Exploitation. — 2 forts vol. in-8, illustrés.............................. 20 fr.

— **De la houille.** Traité théorique et pratique des combustibles minéraux. 1 fort vol. in-8, orné de planches gravées sur acier et de nombreuses vignettes intercalées dans le texte.............................. 12 fr.

— **Théorie des gîtes métallifères** appuyée sur la description des principaux types du Harz, de la Saxe, des provinces rhénanes, de la Toscane, etc. 1 vol. in-8.. 8 fr.

BURGY. (J.-J.) **Recueil de tares et usages** des principales villes de commerce de l'Europe, des États-Unis, d'Amérique et d'Égypte. In 8. 5 fr.

BÛTRET (C.). **Taille raisonnée des arbres fruitiers** et autres opérations relatives à leur culture, démontrées clairement par des raisons physiques tirées de leur différente nature et de leur manière de végéter et de fructifier. Dix-neuvième édition, augmentée du pincement, de la taille en vert, de la taille du pommier et du poirier en fuseau, de la culture de la vigne à la Thomery, des différentes espèces de greffes et de la conservation des fruits, avec 4 planches gravées représentant un grand nombre d'exemples. 1 joli vol. gr. in-18.. 2 fr.

C

CABANIÉ (B.), charpentier, professeur du trait de charpente, de mathématiques, etc. **Charpente générale, théorique et pratique.** 2 forts vol. in-folio, avec planches dans le texte.............................. 60 fr.
Tome I, *Bois droit*, texte accompagné de 52 planches gravées sur acier.

— Tome II. *Bois croche*, texte accompagné de 104 planches gravées sur acier. — Chaque volume se vend séparément.......................... 30 fr.

CAHOURS. **Leçons de chimie générale élémentaire** professées à l'École des arts et manufactures. Ouvrage illustré de 256 figures sur bois intercalées dans le texte, et de 8 planches. 2 volumes in-12....... 12 fr.

CAILLET. **Traité élémentaire de navigation**, à l'usage des officiers de la marine militaire et de la marine du commerce. Deuxième édition, in-8, avec planches... 9 fr.

CALLON. **Premiers éléments de mécanique.** 1 vol. in-18. 4 fr. 50

CAMPAIGNAC (A.), ancien élève de l'École polytechnique, ex-ingénieur des constructions navales, attaché au service spécial de la correspondance d'Afrique. etc, **De l'état actuel de la navigation par la vapeur**, et des améliorations dont les navires et appareils marins sont susceptibles, suivi de notes explicatives, tableaux, projets, etc., etc. Publié sous les auspices du ministre de la marine. 1 vol. in-4, avec planches et un très-grand nombre de tableaux.. 26 fr.

CMAUS (M.). ingénieur, manufacturier. **L'art de tremper les fers et les aciers**, indiquant leurs principes constitutifs, ceux à observer pour les souder, les soins qu'on doit leur donner durant leur transformation en instruments divers, ainsi que ceux du redressage des objets après la trempe et de l'essayage des qualités; ouvrage contenant des comptes de revient relatifs à la trempe des limes, etc., à l'usage des manufacturiers, ouvriers et apprentis. 1 vol. in-8... 10 fr.

CAPEFIGUE. **Diplomatie** de la France et de l'Espagne. 1 vol. in-8. 7 fr. 50

— **Histoire authentique et secrète** des traités de 1815. 1 vol. in-8. 7 fr. 50

CARÊME (Antonin). **L'art de la cuisine française** au XIXe siècle. Première partie, ou tomes I et II, 2 vol. in-8, avec 12 pl., 16 fr.— Deuxième partie, ou tome III, 1 vol. in-8, avec 12 pl., 10 fr. 50. — Troisième et dernière partie, ou tomes IV et V, ornés de 4 pl. sur bois, 10 fr. — L'ouvrage complet, 5 vol. in-8.. 42 fr. 50

— **Le pâtissier royal parisien.** Troisième édition. 2 vol. in-8, ornés de 40 pl. composées par Carême.................................... 16 fr.

— **Le cuisinier parisien.** Troisième édition. 1 vol. in-8, orné de 25 planches... 9 fr.

— **Le pâtissier pittoresque.** Chef-d'œuvre d'invention et de dessin de l'art si difficile de monter les pièces, de décorer une table. Les premiers modèles des grandes pièces s'y trouvent réunis. Quatrième édition. 1 vol. gr. in-8, orné de 126 pl.. 10 fr. 50

— **Le maître d'hôtel français.** Nouvelle édition. 2 vol. in-8, ornés de 10 grandes planches... 16 fr.

Carnet à l'usage des ingénieurs, contenant un agenda disposé pour prendre des notes journalières; des feuilles préparées pour prendre des mesures de longueur, de largeur, épaisseur et poids, et un grand nombre de tables de renseignements usuels, physique, mécanique, machine à vapeur, mouvement des eaux, résistance, frottement, tables d'intérêt et d'escompte, et terminé par la *Bibliographie de l'ingénieur*, comprenant tous les ouvrages recommandables dans les diverses parties des sciences physiques, chimiques, naturelles, mathématiques et application; législation, jurisprudence, administration, économie politique et industrielle; technologie, etc., etc. Dixième édition, in-12, broché.................... 3 fr.
Cartonné... 4 fr.
Accompagné de 70 pages de papier quadrillé.

Nous ne pouvons donner une idée plus exacte de la bonté et de l'utilité de cet ouvrage, indispensable aux ingénieurs, aux constructeurs, aux mécaniciens, en un mot à tous les industriels, qu'en donnant ici un extrait de la table des matières ;

Calcul et données numériques.

cteurs usuels. Diverses méthodes de calcul.
Racines.
Extraction des racines des degrés élevés.
Quatrième et cinquième puissances des nombres compris entre 1 et 160.
Bases du calcul infinitésimal.
Logarithmes hyperboliques.
Fonctions circulaires.

Lignes et angles.

Relations trigonométriques usuelles, le rayon du cercle étant = 1.
Table des sinus et tangentes.
Résolution des triangles rectilignes.
Longueurs des arcs circulaires dont la base est l'unité.
Longueurs des arcs circulaires dont le rayon est l'unité.
Aires des surfaces planes.
Tables des nombres ou diamètres, circonférences, surfaces, carrés, cubes, racines carrées, racines cubiques.

Aires et volumes des solides.

Surfaces et volumes des corps réguliers, dont le côté est l'unité.
Mesures des solides gauches et des corps qui n'ont point de formes géométriques définies.

Données économiques.

Calcul des intérêts. Annuités. Monnaies.
Tables diverses d'intérêt et d'escompte.
Jours écoulés depuis le 1er janvier et à parcourir jusqu'au 31 décembre pour les années de 365 jours.
Diviseurs fixes servant au calcul des intérêts.
Valeur en francs des monnaies étrangères.

Poids et mesures. Poids spécifiques. Poids absolus.

Table des mesures linéaires, itinéraires et commerciales des principaux États du globe, exprimées en mesures métriques.
Mesures légales, conformes aux lois du 18 germinal an III, et du 4 juillet 1837.
Conversion des mesures de capacité.
Valeurs des nouvelles mesures linéaires comparées aux anciennes.
Réduction des pieds carrés et cubes en mètres carrés et cubes, et réciproquement.
Valeurs en pouces anglais ou inches, de quelques-unes des mesures métriques françaises les plus usuelles.
Aréomètres. Passage des degres des aréomètres de Baumé aux poids spécifiques correspondants.
Poids absolus de diverses substances.
Poids du mètre cube de divers matériaux de construction.
Dimensions des bois méplats du commerce.

Écoulement de l'eau. Hydraulique.

Tables des hauteurs correspondantes à différentes vitesses.
Dépense d'eau en 1" par une vanne trempée de 1 mètre de longueur, avec des ouvertures et des charges sur le centre croissantes (contraction complète).
Déversoirs.
Dépenses d'eau par des lames en déversoir versant à l'air libre.
Distribution d'eau dans les villes.
Poids et épaisseur des tuyaux en fer étiré, en fonte et en plomb par mètre de longueur.
Dimensions des tuyaux de conduite pour le service des distributions d'eau dans les villes.

Des frottements.

Frottement de glissement des surfaces planes, pendant le mouvement.
Frottement des pistons dans les corps de pompe.
Frottement des axes ou tourillons en mouvement dans leurs boîtes ou sur leurs coussinets.
Frottement de roulement.
Frottement des cordes et des courroies *à la surface* des cylindres fixes.

Travail.

Quantités de travail dynamique nécessaires pour produire divers effets utiles.
Tableau des rapports de la force de tirage sur diverses routes à la charge totale traînée (voiture comprise).

Résistance des matériaux.

Poids que peuvent supporter des solides soumis à un effort de compression, tels que les colonnes, les piliers, les étais, etc.
Poids que peuvent supporter divers solides, soumis à un effort de traction longitudinale.
Diamètre et longueur en millimètres que doivent avoir les tourillons en fonte, destinés à porter de fortes charges.
Épaisseur en millimètres à donner aux dents d'engrenages en fonte.

Chaleur. Vapeur.

Comparaison de différents thermomètres.
Quantités de chaleur développée par un kilogramme de divers combustibles.
Puissances calorifiques et pouvoirs rayonnants de différents combustibles.
Termes d'ébullition de divers liquides.
Points de fusion de différents corps et de diverses substances.
Pressions atmosphériques.
Tensions, températures, volumes et densités de la vapeur.
Pression de la vapeur.
Poids et vitesses de la vapeur.
Tableau des épaisseurs pratiques à donner aux chaudières cylindriques et aux têtes de bouilleurs, en tôle ou en cuivre laminé.
Comparaison des puissances dynamiques des gaz.

Chemins de fer.

Tableau comparatif des vitesses, en kilomètres par heure, par rapport au nombre de

secondes employées à parcourir un kilomètre.
Résumé d'expériences sur la voie large et la voie étroite,
Dimensions principales de la locomotive le *Great-Western.*
Tableau des dimensions des machines locomotives de *Sharp* et *Roberts.*

Données géologiques.

Formation des terrains.

CARRIÈRE (E. A.). **Les hommes et les choses**, ou l'avenir par le passé. Abrégé de l'Histoire philosophique et de l'économie politique du dix-neuvième siècle. 1 vol. in-8 de 400 pages.................... 5 fr.

Un extrait de la table des matières peut seul donner une idée de cet excellent ouvrage, dont plusieurs journaux ont bien voulu rendre compte favorablement.

Extrait de la Table.

Acclimatation. — Animaux. — Arbres. — Argent. — Association. — Besoins. — Bois (avantage des). — Boissons (falsifications des). — Bourgogne (déboisement de la). — Casernes (constructions de nouvelles). — Chauffage. — Centralisation. — Chemins de fer. — Cherté des denrées. — Colonies. — Conservation des forêts. — Crues subites. — Déboisements. — Homme (l'). — Horticulture. — Houille. — Impôts. — Industrie. — Inondations. — Loyers. — Luxe. — Maladies des végétaux. — Monnaie. — Montagnes. — Moulins. — Numéraire. — Ouvriers des campagnes. — Plantations d'arbres dans Paris. — Pluies. — Ponts en fer. — Produits alimentaires. — Progrès. — Raincy (le). — Ravins. — Reboisement. — Richesses. — Rivières. — Ruines. — Saisons. — Salaire. — Sources. — Spéculation. — Substances alimentaires. — Tabac. — Température. — Torrents. — Travail. — Végétation. — Végétaux. — Vie humaine. — Vigne, etc., etc.

— **Guide pratique du jardinier multiplicateur**, ou Art de propager les végétaux par semis, boutures, greffes, etc. 1 volume in-18. 3 fr. 50

— **Traité général des conifères**, ou Description de toutes les espèces et variétés aujourd'hui connues avec leur synonymie. 1 vol. in-8.. 10 fr.

CASSAGNAC (Granier de). **Voyage aux Antilles** françaises, anglaises, danoises et espagnoles, à Saint-Domingue et aux Etats-Unis. 2 vol. in-8. 15 fr.

CASSAGNE (de la). **Mémoires non posthumes** d'un sportman français. 1 vol. in-18.. 2 fr.

CATALAN (E.), docteur ès sciences, agrégé de l'Université, et H. Ch. de LAFRÉMOIRE, ancien élève de l'École polytechnique. **Traité élémentaire de géométrie descriptive**, renfermant toutes les matières exigées pour l'admission à l'École polytechnique. Deux parties in-8, avec atlas de 34 planches.. 7 fr. 50

On vend séparément :

Première partie : *La ligne droite et le plan.* Deuxième édition. in-8, et atlas de 17 planches.. 5 fr.

Cette partie donne la solution développée des cas particuliers proposés aux examens.

Deuxième partie : *Problèmes sur les surfaces.* In-8, et atlas de 17 planches .... 4 fr. 50

— **Théorèmes et problèmes de géométrie élémentaire**, avec leur démonstration et leur solution raisonnée, ouvrage destiné à tous les aspirants aux Écoles du gouvernement. Deuxième édition, entièrement refondue et considérablement augmentée. 1 beau vol. in-8. avec 14 pl. 6 fr.

CATHERINE (Mademoiselle). **Cuisinière bourgeoise** (Manuel complet de la). 1 vol. in-8.. 3 fr.

CASTIL-BLAZE. **Molière musicien**. Notes sur les œuvres de cet illustre maître, et sur les drames de Corneille, Racine, Quinault, Regnard, Montluc, Destouches, J.-J. Rousseau, etc., etc., où se mêlent des considérations sur la langue française. 2 vol. in-8.................................. 15 fr.

— **L'Académie impériale de musique.** Histoire littéraire, musicale, chorégraphique, pittoresque, morale, critique, facétieuse, politique de ce théâtre, de 1845 à 1855. 2 vol. in-8........................... 15 fr.

Cet ouvrage se complète par un très-fort album de 450 pages de grande musique de 1100 à 1855, in-folio, qui se vend séparément, net.... 35 fr.

— **Théâtres lyriques de Paris.** L'Opéra italien de 1548 à 1856. 1 vol. 7 fr. 50

CAVOS (Albert), architecte au service de l'empereur de Russie, membre de l'Académie impériale des beaux-arts de Saint-Pétersbourg, etc., etc. **Traité de la construction des théâtres,** ouvrage contenant toutes les observations pratiques sur cette partie de l'architecture. 1 vol. in-8, avec atlas in-folio de 25 planches.............................. 35 fr.

— Le même ouvrage, avec l'Architectonographie des théâtres de Kaufmann, formant ensemble 3 vol. in-8 et 3 atlas in-folio............ 90 fr.

CAZOT. **Nouveau Barême commercial,** ou Comptes faits pour les poids métriques ou poids décimaux, à l'usage des commerçants en gros et en détail. 1 vol. in-8... 4 fr.

CERFBERR DE MEDELSHEIM (Alphonse). **De l'état actuel de la métallurgie en Europe.**— Houille.— Bois.— Industrie métallurgique. — Fonte.—Fer.—Plomb.—Zinc.—Machines.—Armes, etc. 1 vol. in-8. 6 fr.

CERCLET (A.), maître des requêtes au conseil d'État, membre de la commission administrative des chemins de fer, l'un des secrétaires rédacteurs de la chambre des députés. **Code des chemins de fer,** ou Recueil complet des lois, ordonnances, cahiers de charges, statuts, actes de société, règlements et arrêtés, concernant l'établissement, l'administration, la police et l'exploitation des chemins de fer. 1 vol. in-8.............. 8 fr.

CHABOT, directeur de la Pisciculture d'Enghien. **Pisciculture.** In-8. 1 fr. 25

CHAMBÉRET (G. de), chef d'escadron d'état-major. **Manuel du Légionnaire,** ou Recueil des principaux décrets, lois, ordonnances, etc., relatifs à l'ordre de la Légion d'honneur, depuis l'époque de sa création jusqu'à nos jours, suivi des décrets sur les maisons d'éducation de l'ordre, sur l'institution de la médaille militaire, etc., etc. 1 vol. in-8............ 5 fr.

CHAMGARNIER fils. **Traité de l'art de la meunerie,** suivi de la description du vaporateur aérifère, in-8........................... 3 fr. 50

CHAMPONNOIS (Système). **De la production de l'alcool** par la distillation du jus de betterave au moyen de procédés faciles et économiques, à la portée de la plus modeste exploitation rurale. 1 vol. in-18... 1 fr. 50

CHANNING. **Œuvres sociales,** traduites de l'anglais, précédées d'un Essai sur la vie et les doctrines de Channing, et d'une Introduction, par Édouard Laboulaye, professeur de législation comparée au collége de France, membre de l'Institut. 1 beau vol. in-18 de 400 pages................ 3 fr. 50

— **De l'esclavage,** précédé d'une préface et d'une étude sur l'esclavage aux États-Unis, par Ed. Laboulaye. 1 vol. in-18.............. 3 fr. 50

— **Traités religieux,** précédés d'une Introduction par M. Ed. Laboulaye. La liberté spirituelle. — L'Église. — Preuves du christianisme. — Caractère du Christ. — La religion est un principe social. — Le christianisme est une religion raisonnable, etc. 1 vol. in-18, format Charpentier.. 3 fr. 50

— **De l'esclavage,** suite des Traités relatifs à l'abolition de l'esclavage, etc. 1 vol. (*Sous presse*).

— **Traités religieux,** où sont formulées les doctrines unitariennes, les croyances de Channing. 1 vol. (*Sous presse*).

CHAPPE (l'aîné), ancien administrateur des lignes télégraphiques. **Histoire de la télégraphie.** Nouvelle édition, précédée de l'origine du télégraphe-Chappe, d'observations sur la possibilité de remplacer le dé-

légraphe aérien par un télégraphe acoustique. 1 vol. in-8......... 5 fr.

CHAPTAL (le comte). **Art de faire le vin.** Traité complet de l'influence du climat et du sol sur le raisin, de la vendange et du moment le plus favorable pour la faire, de la fermentation, de la formation de l'alcool, de la coloration, du décuvage, du gouvernement, du soufrage, du collage, de l'altération et des maladies des vins avec la manière d'y remédier, de l'acétification ou fabrication des vinaigres de vin et de substances animales et végétales, des propriétés, des vertus et de l'analyse des vins, etc. In-8. Troisième édition, revue et augmentée de la description d'appareils de vinification, par M. de Valcourt. Fig.............................. 6 fr.

CHARLIER, vétérinaire. **Vaches** (De la castration des). In-8, avec fig. 2 fr.

CHARNOIS (P.), géomètre **Traité complet et élémentaire de métrologie** ancienne et moderne, ouvrage utile aux magistrats, aux gens de loi, aux propriétaires, aux entrepreneurs, aux cultivateurs, etc. 1 vol. in-18.. 3 fr. 50

CHARREL, pépiniériste, commissaire-instructeur à la culture du mûrier, désigné par la Société d'agriculture de Grenoble. **Mûriers** (Manuel du cultivateur de). 1 vol. in-8.. 1 fr. 75

— **Traité des magnaneries.** 1 vol. in-8...................... 4 fr.

— **Vers à soie** (Gattine des), ou Étude des causes du fléau qui a frappé plus ou moins les éducations de 1856. In-8.............................. 75 c.

CHATELAIN (Anatole). **Atlas chronologique, 1823-1855, des chemins de fer de France,** d'après les documents du bureau de la statistique des chemins de fer, ministère de l'agriculture, du commerce et des travaux publics. Atlas in-folio, broché.......................... 10 fr.

Table des cartes de l'Atlas.

N° 1.	Situation................	1823, 1832.
2.	Situation................	1841, 31 décembre.
3.	Situation................	1848, 24 février.
4.	Situation................	1851, 2 décembre.
5.	Situation................	1852, 2 décembre.
6.	Situation par compagnie.	1855, 30 juin.
7.	Situations comparatives.	1851, 2 déc. et 30 juin 1856.
8.	Situation par compagnie, accroissement successif des concessions, 1823-1855.	
9.	Situation..............	juin 1857 à fin décembre 1858.

Cette dernière carte se vend séparément 1 fr. 50.

CHAUMONT (L.) et J. PETITCOLIN, anciens élèves de M. Leblanc et du Conservatoire des arts et métiers, auteurs d'ouvrages sur le dessin des machines, dessinateurs-graveurs d'ouvrages importants sur les sciences et l'industrie. Médailles aux diverses Expositions. **Encyclopédie mécanique,** Atlas universel des machines, appareils, instruments et outils anciens et nouveaux employés dans les différents genres de l'industrie française et étrangère, et dans l'agriculture, dessiné, gravé et publié avec des détails cotés et une légende explicative.

En publiant cet ATLAS UNIVERSEL DE MACHINES, notre but est de mettre toutes les personnes qui s'occupent d'industrie, patrons, ouvriers, artistes, capitalistes, à même de pouvoir se procurer à bon marché et dans un format commode les dessins des meilleures machines anciennes et nouvelles, et de se rendre compte ainsi des améliorations qui se sont accomplies et de celles qui, par le travail incessant de l'homme, s'accomplissent chaque jour.

Il existe déjà plusieurs publications de ce genre; nous sommes loin de contester leur mérite, mais nous avons cru qu'il y avait une lacune à remplir, et c'est ce qui nous donne l'espoir de voir accueillir notre œuvre avec faveur. Ces traités spéciaux, dont notre Atlas pourra être un utile complément, sont purement théoriques, et, leur texte formant un ensemble complet, il faut nécessairement que l'industriel ou l'artiste qui désirent le dessin d'une machine achètent l'ouvrage entier. Nous, au contraire, nous avons voulu, avant tout, faire une œuvre pratique. Nous ne donnerons point un corps de descriptions scientifiques; nous nous bornerons à reproduire

séparément chaque dessin de machine, et chaque planche sera accompagnée d'une feuille du même format, qui comprendra une légende explicative très-développée. On ne sera donc point obligé d'acquérir à un prix souvent élevé un ouvrage considérable; chacun sera libre de prendre à son gré la livraison qui lui sera utile. Dans certains cas exceptionnels, cependant, l'importance de la machine exigera le développement de deux ou trois livraisons.

Il est inutile d'ajouter que notre Atlas permettra au chercheur, à l'inventeur, d'embrasser non-seulement l'ensemble des machines adoptées jusqu'à ce jour, mais aussi d'établir la comparaison entre chaque système; car nous ne voulons point d'exclusion, et nous reproduirons les dessins de toutes les machines qui ont rendu ou qui sont appelées à rendre des services à l'industrie.

Les planches, dessinées et gravées avec le plus grand soin, n'auront pas seulement pour but de représenter les machines et d'aider à l'intelligence du texte, elles seront assez complètes et assez détaillées pour que l'on puisse, en augmentant l'échelle, tracer facilement les épures d'exécution. Elles seront toutes cotées sur une échelle métrique. De simples ombres, pour les parties cylindriques, serviront à faire saisir l'ensemble du dessin dans ses moindres détails, résultat auquel il est difficile de parvenir avec de grandes masses d'ombres.

Ainsi que l'explique le titre de notre Atlas, nous ne reproduirons pas seulement les machines proprement dites. Nous donnerons aussi les descriptions des appareils, des instruments et des outils spéciaux à l'agriculture. Cette section ne sera pas la moins importante de notre œuvre, à une époque où l'agriculture tend, par la force des choses, à prendre d'aussi grands développements que l'industrie.

En un mot, toutes les inventions et les découvertes d'une utilité réelle et constatée trouveront place dans l'ATLAS UNIVERSEL, qui sera une véritable encyclopédie des arts mécaniques au dix-neuvième siècle.

L'ATLAS UNIVERSEL DES MACHINES, etc., est publié par volume de 10 livraisons. Il paraît une livraison du 1er au 15 de chaque mois. Chaque livraison se compose : 1° de 4 planches gravées avec le plus grand soin sur cuivre ou sur acier, format petit in-folio; 2° d'un texte légende explicative, même format que les planches; 3° d'une couverture imprimée, avec table des matières. — Dix livraisons forment un volume, et comprennent 40 planches et 10 feuilles de texte. Le prix de chaque livraison est de.............. 2 fr. 50

Le premier volume est en vente. Prix.............................. 25 fr.

CHAULIEU (l'abbé de). **Lettres inédites**, précédées d'une Notice, par le marquis de Bérenger. 1 vol. in-8.................................. 3 fr. 50

Chemins de fer russes (Études sur les). 1 vol. in-18 de 240 pages. 2 fr.

Sommaire.

Exposé. Nécessité des chemins de fer. Concession. Études des lignes. Évaluation du prix de revient et du produit. Mouvement national industriel. Situation politique et financière de la Russie. Pièces justificatives. Ukase au sénat dirigeant. Conditions fondamentales de la concession. Acte contenant les conditions fondamentales de la concession du premier réseau des chemins de fer russes. Statuts, objet, dénomination de la Société. Siége et durée de la Société.

CHEPPE et POWEL. **Physique des gens du monde**, enseignée en 20 leçons, traduite sur la troisième édition anglaise, et ornée d'un grand nombre de planches. 1 fort vol. in-12........................ 3 fr. 50

CHEVALLOT (P. M.), conducteur des ponts et chaussées. **Tables pour le tracé des courbes** sur le terrain, accompagnées de notions de trigonométrie rectiligne, des lignes trigonométriques naturelles de minute, d'un tableau présentant le rapport des arcs au rayon pris pour unité, avec applications. In-12, 3 planches.................................. 6 fr.

CHEVALLIER (M. A.) **Dictionnaire des altérations et falsifications** des substances alimentaires, médicamenteuses et commerciales, avec l'indication des moyens de les reconnaître. Deuxième édition, revue, corrigée et considérablement augmentée. 2 vol. in-8..................... 13 fr.

CHEVALIER (Martial). **Règles pratiques** sur l'art de conduire les machines locomotives. Brochure in-18............................ 1 fr. 25

CHEVALIER fils (M. Alphonse), chimiste, et M. Émile GRIMAUD fils, pharmacien de 1re classe de l'École de Paris. **Secrets de l'industrie et de l'économie domestique** mis à la portée de tous. Choix de recettes et

de procédés utiles; la plupart nouveaux et inédits ; moyens simples et faciles de reconnaître les falsifications dans les principaux aliments et produits de l'industrie. 1 vol. in-8.................................... 5 fr.

CHEVALIER (Michel). **Histoire et description** des voies de communication aux États-Unis et des travaux d'art qui en dépendent. 2 vol. grand in-4.. 40 fr.

CIRODE (P. L.), ancien professeur de mathématiques au lycée Napoléon. **Leçons d'arithmétique.** Treizième édition, conforme aux derniers programmes officiels, par Alfred et Ernest Cirode, anciens élèves de l'École polytechnique, ingénieurs des ponts et chaussées. 1 vol. in-8....... 4 fr.

— **Leçons de géométrie analytique.** 1 vol. in-8.......... 7 fr. 50

— **Leçons d'algèbre.** In-8, br.............................. 7 fr. 50

CLATER (Francis), médecin vétérinaire de Neward et de Belford, etc. **Le chasseur médecin**, ou Traité complet sur les maladies des chiens, à l'usage des chasseurs, des fermiers, des bergers, et généralement de toutes les personnes qui ont des chiens, traduit de l'anglais sur la vingt-septième édition. Deuxième édition, corrigée avec soin, et augmentée d'une méthode pour dresser les chiens de chasse. 1 vol. in 18................ 3 fr. 50

CLAUDEL (J.), ingénieur civil, professeur à l'association philotechnique. Introduction théorique et pratique à la **Science de l'ingénieur**, contenant l'Arithmétique, l'Algèbre, la Géométrie, la Trigonométrie théorique et pratique, la table des Expressions trigonométriques naturelles, le Tracé, la Mesure et les Propriétés des courbes employées dans l'industrie ; la Statique, la Dynamique, l'Hydrostatique et l'Hydrodynamique. Deuxième édition. 1 vol. in-8, avec figures dans le texte..................... 9 fr.

— **Formules, Tables** et renseignements pratiques. Aide-mémoire des ingénieurs, des architectes, etc. Quatrième édit. 1 fort vol. in-8. 12 fr. 50

— **Table des carrés et des cubes**, des nombres entiers successifs de 1 à 10,000 ; des longueurs, des circonférences et des surfaces des cercles, dont les diamètres sont exprimés par les nombres entiers de 1 à 1,000. 1 vol. in-8.. 3 fr. 50

CLAUDEL (J.) et LAROQUE. **Pratiques de l'art de construire. Maçonnerie.** Connaissances relatives à l'exécution et à l'estimation des ouvrages de maçonnerie, et en particulier de ceux du bâtiment. 1 vol. in-8, avec fig. dans le texte... 7 fr.

CLAUDEL (J.) et LECOY. **Comptes faits**, ou Table de multiplication à l'usage des ingénieurs, des architectes, des vérificateurs, des entrepreneurs, des commerçants, etc. 1 vol. in-8.................................. 4 fr. 50

CLERC (Louis). **Art de préparer, composer et conserver** les boissons et les liqueurs de ménage, enseigné en 12 leçons. Ouvrage indispensable aux distillateurs, liquoristes, aux maîtres et maîtresses de maison, ainsi qu'aux vignerons et propriétaires de vignes. 1 vol. in-12... 2 fr. 50

COCKERILL (**Portefeuille de John**), ou Description des machines d'épuisement pour charbonnages et mines, à balancier, à traction directe, système de Cornouailles, etc. — Machines d'extraction. — Machines et appareils pour fabriques de fer, laminoirs, marteaux, moulins, cingleurs, squeezers, etc. — Machines soufflantes de différents systèmes. — Locomotives à voyageurs, mixtes, de montagnes, etc.; tenders et matériel destiné à l'exploitation des chemins de fer. — Machines de fabriques du système de Watt, de Woolf, à balancier, à bâtis pyramidal, à cylindre horizontal, etc. — Locomobiles de différents systèmes. — Machines pour la navigation fluviale, et machines de mer à cylindres oscillants et fixes, etc. — Machines-outils, tours, alésoirs, raboteuses, perçoirs, etc. — Appareils pour moulins à farine, sucreries, poudrières, fabriques de stéarine, fabriques de poteries et faïenceries, papeteries, machines à polir et doucir les glaces mécaniques de filature et de fabrication d'étoffes diverses, etc., etc., con-

struits dans les établissements Cockerill depuis leur fondation jusqu'à ce jour. — Publié avec l'autorisation de la Société.

Mode et condition de la publication :

L'ouvrage complet comprendra 100 livraisons in-folio, demi-jésus, papier vélin. Chaque livraison est composée de 2 planches, avec une feuille grand in-4 de texte. Douze livraisons paraîtront par année.

En vente :

L'année ne se vend pas séparément. — Les trois premières années. 72 fr.

COINZE (F. V.), agronome. **Révélation des lois de la nature,** ou Science de la vraie physique, autrement dite Science du mécanisme général de la production naturelle, où l'on fait connaître les causes des effets de la nature, et où l'on apprendra les causes de toutes les maladies chez les plantes, chez les animaux et chez les hommes, ainsi que les moyens naturels de les éviter. 1 vol. in-8.. 5 fr.

COLENNE. **Le système octaval,** ou la Rénumération des poids et mesures réformés. 1 vol. in-8.. 3 fr. 50

COMBES (le docteur Hipp.). **De l'éclairage au gaz** étudié au point de vue économique et administratif, et spécialement de son action sur le corps de l'homme. 1 vol. in-24.. 2 fr.

COMBES (Anacharsis). **Système Guénon** en forme de catéchisme, à l'usage des élèves des fermes-écoles. In-18.. 30 c.

Comptes faits des prix de toute composition de 50 à 85 c. le mille sur les justifications de 15 à 90 *n*, quel que soit le nombre de lignes, au moyen d'une simple addition ; suivis de la concordance des caractères entre eux pour faciliter les comptes des surcharges ; du tarif révisé des prix de composition, et de la liste des imprimeries de Paris. Une brochure in-8. 50 c.

COMTE (Aug.), répétiteur à l'Ecole polytechnique, et examinateur des candidats qui s'y destinent. **Traité élémentaire de géométrie analytique à deux et à trois dimensions,** contenant toutes les théories générales de géométrie accessibles à l'analyse ordinaire, 1 fort vol. in-8, avec pl.. 7 fr. 50

— **Traité philosophique d'astronomie populaire,** ou Exposition systématique de toutes les notions de philosophie astronomique, soit scientifique, soit logique, qui doivent devenir universellement familières. 1 vol. in-8, avec pl.. 7 fr.

COOK (J.). **Voyages.** 4 vol. in-8, illustrés de nombreuses gravures, précédées d'une notice sur la vie de ce fameux capitaine........... 20 fr.

COQUELIN. **Essai sur la filature mécanique du lin et du chanvre.** 1 vol. in-8.. 7 fr.

CORDIER (J.). **Agriculture de la Flandre française** et économie rurale. 1 vol. grand in-8 de 550 pages, et atlas in-folio de 20 planches, donnant les détails de construction de tous les outils, charrues, instruments, herses, chariots, cave aux engrais liquides, voitures pour leur transport, etc., employés dans cette contrée. Fig. noires et color... 12 fr.

CORDOIN, métreur spécial de charpente. Tarif usuel selon le système métrique, pour la **Réduction des bois** carrés et des bois en grume mesurés de 3 en 3 centimètres pour les grosseurs, et de 25 en 25 pour les longueurs, conformément à la délibération de l'assemblée générale des entrepreneurs de charpente du département de la Seine. Septième édition. 1 vol. in-12.. 3 fr.

CORIOLIS. **Théorie mathématique des effets du jeu de billard.** 1 vol. gr. in-8, 12 planches.. 6 fr. 50

CORNET (Germain), ingénieur, ancien élève de l'École centrale des arts et

manufactures, répétiteur à cette École. **Album des chemins de fer.** Résumé graphique (destiné à être lavé par les élèves) du cours professé par M. Auguste Perdonnet, aux élèves de l'École centrale des arts et manufactures. 1 vol. in-8 oblong, de 78 planches. Troisième édit. Broché. 10 fr.
Cartonné.. 12 fr.

CORNIBERT, colonel d'artillerie de marine. **Guide du canonnier marin**, ou Manuel de l'artilleur à bord des vaisseaux de l'État, par M. Roche, professeur à l'École royale d'artillerie au port de Toulon. 1 vol. in-8. 15 fr.

CORNUCHÉ (Th. J.). **Traité de géodésie pratique**, ou l'Art de diviser les terres, précédé d'un Traité sur le calcul des surfaces planes, et suivi d'un Précis sur la cubature des solides, etc. 1 vol. in-12, avec 115 planches. 3 fr. 50

CORRÉARD (Alexandre), ingénieur civil. **Mémoire sur les projets des docks**, de canaux maritimes et d'un port militaire et marchand à construire dans la ville de Marseille, etc. 1 vol. in-8............ 4 fr.

COSNUEL (A.), ancien élève de l'École centrale, ancien directeur des minières du Bornage, attaché au chemin de fer de Strasbourg. **Perfectionnement des machines locomotives et fixes**. Brochure in-4. 2 fr. 50

COSTE. **Instruction pratique sur la pisciculture.** Deuxième édition, entièrement remaniée. 1 vol. grand in-18, avec figures dans le texte.. 1 fr. 50

COUPPIER (Jules), chimiste. **Traité pratique de photographie sur verre**, d'après les derniers perfectionnements. In-8......... 3 fr.

COURCELLE-SENEUIL (J. C.). **Traité théorique et pratique** des entreprises industrielles, commerciales et agricoles, ou Manuel des affaires. 1 fort vol. in-8.. 7 fr. 50

Cours élémentaire d'histoire naturelle, adopté par le Conseil supérieur de l'instruction publique. 3 vol. grand in-18.

Zoologie, par M. Milne-Edwards. Septième édition, avec 473 fig. 6 fr.

Botanique, par M. A. de Jussieu. Septième édition avec 812 fig. 6 fr.

Minéralogie et *Géologie*, par M. Beudant. Septième édition, avec figures.. 6 fr.

COURTOIS (C.), ingénieur en chef des ponts et chaussées. **Traité théorique et pratique des moteurs**, destiné à faire connaître les moyens d'utiliser tous les moteurs connus, d'apprécier leur travail possible en toute circonstance et de l'employer de la manière la plus avantageuse pour économiser le capital, le temps et la force, suivi de l'Application des moteurs aux machines. 2 vol. in-8.............................. 15 fr. 50

— **Recherches techniques et mathématiques** sur les routes, les voitures et les attelages. 1 vol. in-8................................ 3 fr.

— **Voies de communication**. 1 vol. in-8.................... 2 fr. 50

COURTOIS-GÉRARD. **Jardinage** (Manuel pratique de), contenant tout ce qu'il est nécessaire de savoir pour cultiver son jardin ou en diriger la culture. Quatrième édition. 1 vol. de 400 pages in-12, avec 37 grav. 3 fr. 50

— **Culture maraîchère** (Manuel pratique de). Deuxième édition. In-12 de 400 pages, 5 gravures et un plan............................ 3 fr. 50
Ouvrage couronné par la Société centrale d'Agriculture.

COUSINERY, ingénieur en chef des ponts et chaussées. **Le calcul par le trait**, ses éléments et ses applications, suivi d'un Appendice. 1 vol. in-8, avec planches.. 7 fr.

CRISTIAN. **Mémoires d'un enfant russe**. 1 vol. in-8........ 4 fr.

CROMMELINCK (le docteur). **Traité d'anthropologie**, ou Art de se guérir soi-même, à l'usage des gens du monde. Cinquième édition, avec 106 figures dans le texte. 1 vol. in-18.......... .... 5 fr.

CRONIER. **Précis sur les chemins de fer de la France.** Moyens financiers d'achever sans retard l'établissement du réseau, de raffermir le crédit, de garantir les intérêts compromis dans les opérations des chemins de fer. — Examen de la partie économique de l'administration de ces chemins. — Répertoire des matières législatives et administratives des nouvelles voies de communication. 1 fort vol. in-8.................. 8 fr.

Cuisinier des cuisiniers (le). 1,000 recettes de cordon bleu, faciles, économiques, pour préparer de la manière la plus salutaire toute espèce de mets, d'après les découvertes les plus récentes de la cuisine française, provençale, anglaise, italienne, suisse, allemande, et les procédés des maîtres les plus renommés, tels que Baleine, Lefèvre, Véry, Carême, etc., avec un Traité complet de l'office, de la dissection des viandes et des poissons; l'entretien des vins; la conservation, d'après les procédés d'Appert, de toute espèce de substances alimentaires, telles que viandes, fruits, légumes; avec l'indication de l'influence de chaque mets sur la santé. — A l'usage de toutes les fortunes. — Belle édition, refondue et augmentée, avec un grand nombre de figures sur bois intercalées dans le texte. 1 fort vol. in-12, solidement cartonné.............................. 3 fr. 50

Cuisinière (la) **de la ville et de la campagne**, ou Nouvelle cuisine économique. Trente-cinquième édition. 1 vol. in-12, avec 300 fig.. 3 fr.

CUYPER (Ch. de). **Revue universelle** des mines, de la métallurgie, des travaux publics, des sciences et des arts appliqués à l'industrie. Prix de l'abonnement par an.. 25 fr.

Prix du numéro.. 6 fr.

Il paraît un numéro tous les deux mois. Le premier numéro date de mars 1857.

D

DAGUIN (P.A.), professeur de physique à la Faculté des sciences de Toulouse. **Traité élémentaire de physique** avec les applications à la météorologie et aux arts industriels. 2 beaux volumes in-8, avec figures intercalées dans le texte................................ .. 18 fr. 50

DALY (César), architecte. **Revue générale de l'architecture et des travaux publics**, journal des architectes, des ingénieurs, des archéologues, des industriels et des propriétaires.

La Revue d'architecture paraît tous les mois en un cahier composé de 3 à 4 feuilles d'impression, avec planches gravées sur acier ou lithographiées, et figures gravées sur bois et imprimées dans le texte.

Conditions de la souscription :

Pour Paris..........	40 fr. par an.	20 fr. pour 6 mois.	10 fr. pour 3 mois.
Pour les départements	45 fr. —	22 fr. 50 —	11 fr. 25 —

DANDOLO (comte). **Art d'élever les vers à soie**, pour obtenir constamment d'une quantité donnée de feuilles de mûrier la plus grande quantité possible de cocons de première qualité, traduit de l'italien par F. Philibert Fontanelle. Sixième edition, avec le Plan d'une nouvelle magnanerie salubre, d'après le système de ventilation d'Arcet, appliqué à un local dont l'agencement se démonte à volonté, de manière que l'atelier puisse servir

à tout autre usage avant et après l'éducation des vers à soie, par M. Brunet de la Grange, officier de la Légion d'honneur, inspecteur de l'industrie séricicole. 1 vol. in-8.......... 7 fr. 50

DARCY (H.), inspecteur général des ponts et chaussées. **Les Fontaines publiques** de la ville de Dijon ; exposition et application des principes à suivre et des formules à employer dans les questions de DISTRIBUTION D'EAU; ouvrage terminé par un Appendice relatif aux fournitures d'eau de plusieurs villes, au filtrage des eaux et à la fabrication des tuyaux de fonte, de plomb, de tôle et de bitume. 1 fort vol. in-4 de texte, accompagné d'un bel atlas de 28 planches in-folio.......... 38 fr.

DAUBIÉ (l'abbé), professeur au séminaire de Saint-Dié (Vosges). **Etudes sur quelques points importants de la physique**, etc. 1 vol. in-8. 4 fr.

D'AUBUISSON DE VOISINS et AMÉDÉE BURAT. **Traité de géognosie**, ou Exposé des connaissances actuelles sur la constitution physique et universelle du globe terrestre. 3 forts vol. in-8, accompagnés de planches gravées, brochés.......... 23 fr.

D'AUBUISSON DE VOISINS. **Traité du mouvement de l'eau** dans les tuyaux de conduite, à l'usage des ingénieurs. Deuxième édition, in-8.......... 2 fr.

DAVID LOW. **Animaux domestiques**. Traduit et annoté par Royer, inspecteur général de l'agriculture. L'ouvrage se compose de 13 livraisons grand in-4, savoir : Races bovines, 5 livraisons, 22 planches coloriées et texte. — Races chevalines, 2 livraisons, 8 planches coloriées et texte. — Races ovines, 5 livraisons, 21 planches coloriées et texte. — Races porcines, 1 livraison, 5 planches coloriées et texte. L'ouvrage complet. 80 fr.

— **Éléments d'agriculture pratique**, ou Traité de la connaissance des terres, des engrais et de leur application, des instruments aratoires et des machines, des assolements, du labourage, de la culture des céréales, des plantes sarclées, textiles, oléagineuses et tinctoriales, des prairies naturelles et artificielles; suivis de notions très-étendues sur les fourrages, l'élève des animaux domestiques, la stabulation ; le tout terminé par un calendrier des travaux à faire chaque mois dans une exploitation rurale. Traduit par M. Lainé, consul, à Liverpool. 2 vol. in-8, avec 205 figures intercalées dans le texte.......... 12 fr.

DEBAUVOYS. **Guide de l'apiculteur**. Quatrième édition. 1 volume in-12.......... 2 fr. 25

DECAISNE (J.), aide naturaliste au Muséum d'histoire naturelle de Paris. **Recherches anatomiques et physiologiques sur la garance**, sur le développement de la matière colorante dans cette plante, sur sa culture et sa préparation, suivies de l'examen botanique. 1 vol. in-4, avec planches.......... 10 fr.

DECAISNE, membre de l'Académie des sciences, professeur de culture au Jardin des plantes de Paris. **Maladies des pommes de terre**. 1 vol. in-8.......... 75 c.

DECROOS (Gabriel). **Traité sur les savons solides**, ou Manuel du savonnier et du parfumeur, contenant les matières propres à la fabrication des savons du commerce ; dissertation sur l'installation d'une savonnerie, sur la confection des lessives, sur les chaudières, les mises, la fabrication des savons de commerce et de toilette. — Considérations sur ces savons. — Notes et planches 1 vol. in-8.......... 8 fr.

DEGOUSÉE. **Guide du sondeur**, ou Traité théorique et pratique de sondages. 1 vol. in-8, avec atlas.......... 15 fr.

DEGRANGES (E.). **Tenue des livres**. In-8, br.......... 5 fr.

DÉJARDIN, ingénieur des ponts et chaussées **Routine de l'établissement des voûtes**, ou Recueil des formules pratiques et de tables déter-

minant *à priori* et d'une manière élémentaire le tracé, les dimensions d'équilibre et le métrage des voûtes d'une espèce quelconque. In-8, avec planches.. 5 fr. 50

DELAISTRE (L.), professeur de dessin général. **Cours complet de dessin linéaire, gradué et progressif**, publié en quatre parties, composées de 60 planches et 70 pages de texte in-4. Prix de l'ouvrage complet, broché.. 18 fr.

Cartonné.. 19 fr. 25

DELAMARRE, député de la Somme. **La vie à bon marché**. Le pain, la viande, les transports. Deuxième édition. 1 vol. in-12.......... 3 fr. 50

DE LA RIVE (A.), professeur émérite de l'Académie de Genève. **Traité d'électricité théorique et appliquée.** 2 vol. in-8 avec figures intercalées dans le texte.. 18 fr.

Le troisième volume est sous presse.

DELAUNAY (J.-B.-R.), compagnon menuisier, ancien professeur de trait. **L'Alphabet du trait** appliqué à la menuiserie. Méthode élémentaire à l'aide de laquelle on peut apprendre le trait sans maître. 1 vol. in-4, orné de 20 planches très-détaillées.. 10 fr.

DELAUNAY (Ch.). **Cours élémentaire d'astronomie**, concordant avec les articles du programme officiel pour l'enseignement de la cosmographie dans les lycées. Troisième édition. 1 vol. in-12.......... 7 fr. 50

— **Cours élémentaire** de mécanique théorique et appliquée. Quatrième édition. 1 vol. in-12.. 8 fr.

— **Traité de mécanique rationnelle**, contenant les éléments de la mécanique exigés pour l'admission à l'École polytechnique. Deuxième édition. 1 vol. in-8.. 8 fr.

DELBETZ, cultivateur. **Du topinambour**. Culture, alcoolisation, panification de ce tubercule. 1 vol. in-18.............................. 1 fr. 25

DELESSE, ingénieur des mines, secrétaire de la classe XIV du jury international. **Les matériaux de construction** de l'Exposition universelle de 1855 ; Rapport officiel fait au nom de cette classe. 1 vol. in-8... 6 fr.

DELPIERRE (Léocade). **Traité des bois et forêts**. In-18...... 1 fr.

DELVAUX DE FENFFE (M.), ingénieur civil des mines. **De la situation de l'industrie du fer** en Prusse, Haute-Silésie, ou Mémoire sur les usines à fer de ce pays et sur la crise actuelle, suivi de quelques détails sur l'union douanière allemande, et sur la production et l'importation du fer et de la fonte dans les États qui la composent. In-8, avec une carte de la Silésie prussienne. Seconde édition.. 3 fr.

DEMARSON. **Manuel complet de la ménagère** et de la maîtresse de maison, comprenant tout ce qu'il est nécessaire à une femme de connaître pour bien conduire sa maison. 2 vol. in-12.................... 2 fr. 50

— **Botanique en 22 leçons.** Ouvrage dans lequel sont exposés les éléments et les principes relatifs à cette science. 1 vol. in-12, orné d'un grand nombre de planches coloriées. Troisième édition.................... 5 fr.

DEPLANQUE (Louis). **La tenue des livres** en partie simple et en partie double, mise à la portée de toutes les intelligences pour être apprise sans maître. Huitième édition. 1 vol. in-8.............................. 7 fr. 50

DESBAINS, ancien chef de service dans les chemins de fer. **Essai de tracé de chemin de fer**, contenant les méthodes pratiques et plusieurs tables coordonnées pour le tracé des courbes sur le terrain. 1 vol. in-18.. 3 fr.

DESPREZ (Hippolyte). **Les peuples de l'Autriche et de la Tur-**

quie, histoire contemporaine des Illyriens, des Magyars, des Roumains et des Polonais. 2 vol. in-8.................................... 20 fr.

DESTÉRACT (A.), entrepreneur de charpente. **Traité complet**, selon le système métrique pour la réduction des bois et charpente équarris, bois en grume et bois de sciage. Ouvrage indispensable à MM. les architectes, métreurs, charpentiers, menuisiers, entrepreneurs de bâtiments, charrons, démolisseurs, marchands de bois, etc., ainsi qu'à MM. les agents des eaux et forêts et des octrois ; à ceux de la marine et de l'artillerie. 1 fort vol. in-4, relié avec onglets.................................... 20 fr.

DETALLANTE (D.), expert-comptable. **Comptabilité mécanique.** 2 tableaux circulaires.................................... 8 fr.

D'ÉTROYAT (Ad.), constructeur. **Traité élémentaire d'architecture navale.** Ire Partie, PLAN DU NAVIRE. — IIe Partie, CALCULS. — IIIe Partie, DÉTAILS DE CONSTRUCTION. In-4, et atlas in-folio de 29 planches... 20 fr.

Se vend séparément : IIe Partie.................................... 5 fr.

— IIIe Partie.................................... 10 fr.

— **De la carène du navire et de l'échelle de solidité.** In-4, avec 5 planches.................................... 4 fr.

— **Embarcations des navires de guerre et du commerce.** Grand in-4, avec atlas in-folio de 15 planches.................................... 10 fr.

DEYEUX. **Le vieux chasseur**, ou Traité de la chasse au fusil, orné de 55 gravures sur acier, représentant la manière de tirer le gibier dans toutes les positions, et augmenté de la nouvelle loi de 1844. In-18..... 2 fr. 50

DÉZEIMERIS, ancien député. **Conseils aux agriculteurs** sur l'art d'exploiter le sol avec profit. Troisième édition, considérablement augmentée. 1 vol. in-12.................................... 3 fr. 50

— **Le véritable guide des cultivateurs.** Vie agricole de Jacques Gouyer, ancien député. 248 pages in-12.................................... 1 fr. 75

Dictionnaire encyclopédique usuel, etc. Voyez SAINT-LAURENT (Charles).

Dictionnaire des arts et manufactures, de l'agriculture, des mines; etc. Voyez LABOULAYE.

Dictionnaire de l'Académie française. Sixième édition, précédée d'un Discours sur la langue française, par M. Villemain. 2 forts vol. in-4. 36 fr.

Le même, relié en basane.................................... 42 fr.

Dictionnaire de l'Académie française (Complément du). 1 vol. in-4, broché.................................... 27 fr.

Relié en basane.................................... 31 fr

Dictionnaire de l'Académie française (Petit). 1 vol. in-12. Adopté par le Conseil supérieur de l'instruction publique. Broché....... 2 fr. 75

Cartonné.................................... 3 fr.

Relié.................................... 3 fr. 50

Dictionnaire de la conversation et de la lecture, par une Société de savants et de gens de lettres, sous la direction de M. W. Duckett. Deuxième édition. 16 vol. gr. in-8, Panthéon littéraire, de 800 pages chacun, renfermant les 68 volumes de la première édition, entièrement refondus, corrigés et augmentés de plus de 15,000 articles tout d'actualité. — Les 12 premiers volumes sont en vente (la 127e livraison a paru). — Prix du volume.................................... 12 fr. 50

Prix de l'ouvrage complet.................................... 200 fr.

DIJOLS (H.). **Trois gardes au bagne de Toulon**, ou Histoire d'un forçat. 1 vol., format diamant.................................... 1 fr.

— **Guide de l'aspirant** à l'état militaire. 1 vol. in-8........... 3 fr.

DITANDY (A.). **Études sur la comédie de Ménandre**. 1 vol. in-8. 6 fr.

DOMBASLE (Mathieu de). **Instruction sur la fabrication des eaux-de-vie** de grains et de pommes de terre. Deuxième édition. In-8, avec planche.. 2 fr.

Dominos (Manuel complet du jeu de). 1 vol. in-32............... 1 fr.

DORIENT (A.). **Des destinées de l'âme**, ou de la Résurrection, de la Prescience et de la Métempsycose, avec un précis des prophéties qui regardent l'Église, pour reconnaître le temps présent et les signes de l'approche des derniers jours. 1 vol. in-12........................... 5 fr.

— **Accomplissement des prophéties**, faisant suite au livre des Destinées de l'âme. 5 vol. in-18.................................. 25 fr.

DOUBLET (V.), professeur. Nouvelle méthode pour apprendre seul et sans maître **La tenue des livres** en partie simple et en partie double. Sixième édition, 1 vol. in-8.................................. 3 fr. 50

DOULIOT. Voyez NORMAND, DOULIOT et KRAFFT.

Drainage (Instructions sur le), publiées sous les auspices de la Commission hydraulique de la Sarthe. Deuxième édition. In-12........... 75 c.

DRALET. **Traité de la pierre à plâtre** et de ses propriétés relatives à l'art des bâtiments, à la culture des prairies artificielles, des céréales, des prairies naturelles, des arbres fruitiers et de la vigne. 1 vol. in-8. 1 fr. 50

DRAPIER (D.), ingénieur-mécanicien, ex-directeur de filature. **Cours complet et pratique de filature de coton**, etc. 1 vol, in-8 et supplément.. 6 fr.

DRAPIEZ. **Minéralogie usuelle**, ou Exposition succincte et méthodique des minéraux, de leurs caractères, de leurs gisements et de leurs applications aux arts et à l'économie. 1 fort volume in-12............. 3 fr. 50

DRIAN (A.), ingénieur civil des mines. **Minéralogie et pétralogie** des environs de Lyon. Ouvrage couronné par la Société d'agriculture de Lyon. Prix fondé par M. Lacène, membre de la Société d'agriculture. 1 volume grand in-8.. 10 fr.

DUBIEF (L. F.). **Traité théorique et pratique de vinification**, ou Art de faire du vin avec toutes les substances fermentescibles, en tout temps et sous tous les climats; contenant les moyens de remédier à l'intempérie des saisons relativement à la maturité du raisin, le tableau des phénomènes de la fermentation, et le meilleur mode de la produire et de la diriger; les procédés de fabrication des vins mousseux, ceux des vins factices et des vins de fruits; les soins qu'exigent leur gouvernement et leur conservation, les principes pour la dégustation et l'analyse des vins, plusieurs vocabulaires et tableaux statistiques de tous les vignobles de France; avec figures représentant quelques instruments propres à faciliter la fermentation et à apprécier d'une manière exacte la quantité d'alcool contenue dans chaque espèce de vins. Deuxième édition, considérablement augmentée. 1 vol. in-8.................................... 7 fr. 50

DUBREUIL (A.). **Instruction élémentaire sur la conduite des arbres fruitiers**. Greffes, taille, restauration des arbres mal taillés ou épuisés par la vieillesse, culture, récolte et conservation des fruits. 1 vol. grand in-18, avec 120 figures.................................. 2 fr.

— **Cours élémentaire, théorique et pratique d'arboriculture**. Quatrième édition. 1 vol. gr. in-18, publié en 2 parties, avec 5 vignettes gravées sur acier, 850 figures intercalées dans le texte et de nombreux tableaux .... 10 fr.

DUBRUNFAUT. **Notice sur la fabrication des alcools** dits alcools fins, fins fécules, fins betteraves et autres. In-8.................. 1 fr.

— **La vigne remplacée** par la betterave, la pomme de terre, etc., pour la production de l'alcool. In-8.................................. 75 c.

— **Sucrage des vendanges**, avec les sucres raffinés de canne, de betterave, etc., ou moyen de régulariser la qualité et la quantité des vins. Deuxième édition, in-8.................................. 1 fr. 50

— **Art de fabriquer le sucre de betteraves**, contenant : 1° Description des meilleures méthodes pour la culture et la conservation des betteraves ; 2° Procédés et appareils pour en extraire le sucre avec grand avantage. 1 vol. in-18 de 576 pages et 6 planches.................. 25 fr.

DUBUAT. **Principes d'hydraulique et de pyrodynamique**. 3 vol. in-8, avec 11 planches.................................. 20 fr.

DUCHESNE (A.), sous-commissionnaire de la marine, contrôleur colonial. **Du domaine public maritime**, à l'usage des administrateurs de la marine et des propriétaires riverains. Ouvrage publié sous l'autorisation de S. Exc. l'amiral ministre de la marine et des colonies. 1 vol. in-8. 5 fr.

— **Manuel commercial et administratif du capitaine au long cours**, ou Recueil complet et raisonné de tous les documents officiels, concernant les droits, devoirs et obligations de ces officiers dans leurs rapports avec les armateurs et les autorités commerciales, militaires, administratives et judiciaires, en France, dans les colonies et en pays étrangers, suivi d'un Recueil de formules et modèles. Deuxième édition. 1 vol. in-8.................................. 7 fr.

DUCHESNE (E. A.), chevalier de la Légion d'honneur, etc. **Des chemins de fer** et de leur influence sur la santé des mécaniciens et des chauffeurs. 1 vol. grand in-18.................................. 3 fr. 50

DUFOUR (G.), avocat au conseil d'État et à la Cour de cassation, etc. **Police des eaux**. Traité pratique à l'usage des maîtres d'usine, des riverains de la mer et des cours d'eau navigables et non navigables, et des concessionnaires ou propriétaires de marais, avec un Commentaire spécial des lois sur l'irrigation et le drainage. 1 vol. in-8.................. 7 fr.

DUFOUR (G. H.), lieutenant-colonel du génie, membre de la Légion d'honneur, secrétaire de la Société des arts de Genève, etc., etc. — **Description du pont suspendu en fil de fer** construit à Genève. In-4, planche.................................. 5 fr.

DUFRÉNOY, de l'Institut, inspecteur général des mines, professeur de minéralogie au Muséum d'histoire naturelle, etc. **Traité complet de minéralogie**. Deuxième édition, revue et considérablement augmentée. 5 forts vol. in-8, dont un de 260 planches, avec un grand nombre de figures intercalées dans le texte et des planches, dont deux parfaitement imprimées en couleur.................................. 48 fr.

DUMAS, membre de l'Institut. **Traité de chimie** appliquée aux arts. 8 vol. in-8, et 2 atlas.................................. 150 fr.

DUMAS (J.). **La science des fontaines**, ou Moyen sûr et facile de créer partout des sources d'eau potable. Deuxième édition. 1 vol. in-8, avec pl. sur acier.................................. 10 fr.

Sommaires des chapitres.

LIVRE PREMIER. NOTIONS PRÉLIMINAIRES.

CHAP. Ier. — Formation de la vapeur. — Mesure de l'évaporation. — Mesure de la chaleur latente. — Vapeur dans l'atmosphère. — Effets de la vapeur dans l'atmosphère. — Origine de la pluie.

CHAP. II. — Globe terrestre. — Pesanteur. — Constitution de l'intérieur du globe. — Constitution de la surface du globe.

CHAP. III. — De l'atmosphère. — Constitution de l'atmosphère. — Limite de l'atmosphère. — Pression atmosphérique des vents.

CHAP. IV. — Hygrométrie et météorologie. — Degrés d'humidité de l'air. — Brouillards. — Nuages. — Pluie. — Sa formation. Causes de la fréquence des pluies. — Causes

de l'abondance des pluies. — Quantité moyenne de pluie. — Utilité des pluies. — Neige, grêle, rosée.
CHAP. V. Equilibre et mouvement de l'eau.— Equilibre de l'eau, hydrostatique. — Mouvement de l'eau, hydrodynamique. — Phénomènes capillaires. — Des conduites.

LIVRE DEUXIÈME. — QUALITÉ DES EAUX.

CHAP VI. — Définitions.
— VII. — Eaux potables.
— VIII. — Choix des eaux potables.
— IX. — Eau de pluie.
— X. — Eau de ravine.
— XI. — Eau de source.
— XII. — Eau de rivière.
— XIII. — Eau de lac.
— XIV. — Eau de puits.
— XV. — Eau de citerne.
— XVI. — Eau d'étang.
— XVII. — Eau de marais.
— XVIII. — Classification des eaux.

LIVRE TROISIÈME. — DES FONTAINES.

CHAP. XIX. — Source. — Fontaine. — Fontainier.
CHAP. XX. — Diverses sortes de fontaines.— Fontaines froides. — Fontaines chaudes. — Fontaines constantes. — Fontaines inconstantes. — Fontaines intermittentes. — Fontaines pétrifiantes ou inconstantes. — Fontaines de Saint-Allire, de Véron, etc. — Fontaines à flux et reflux.
CHAP. XXI. — Volume des fontaines. — Pouces fontainiers.
CHAP. XXII. — Des eaux souterraines. — Recherche des eaux souterraines.
CHAP. XXIV. — Puits artésiens.
CHAP. XXV. — Baguette divinatoire.
CHAP. XXVI. — Fontaines artificielles ou machinales.

LIVRE QUATRIÈME. — ORIGINES DES FONTAINES NATURELLES.

CHAP. XXVII. — Opinions des anciens sur les fontaines naturelles.
CHAP. XXVIII. — Opinions des philosophes du moyen âge sur les fontaines naturelles.
CHAP. XXIX. — Opinions des philosophes et physiciens des temps modernes.
CHAP XXX. — Autres opinions.
CHAP. XXXI. — Considérations générales sur divers systèmes.
CHAP. XXXII. — Système actuel sur l'origine des fontaines.
CHAP. XXXIII. — Objections contre le système actuel sur l'origine des fontaines.

LIVRE CINQUIÈME. — CRÉATION DE FONTAINES NATURELLES.

CHAP. XXXIV. — Système général de Fontaines naturelles.
CHAP. XXXV. — Applications.
CHAP. XXXVI. — Théorèmes sur le système général des fontaines naturelles.
CHAP. XXXVII. — Description des travaux à exécuter.
CHAP. XXXVIII. — Objections contre le système général des fontaines naturelles.
CHAP. XXXIX. — Conséquences et conclusions.

— **Études sur les inondations**, causes et remèdes. Ouvrage couronné par l'Académie impériale des sciences, belles-lettres et arts de Bordeaux. Prix.......... 4 fr. 50

DU MONCEL (le vicomte T. H.). **Exposé des applications de l'électricité**, 3 vol. in-8. Deuxième édition.......... 26 fr.
Tome I, NOTIONS TECHNOLOGIQUES.......... 8 fr.
Tome II, APPLICATIONS MÉCANIQUES DE L'ÉLECTRICITÉ.......... 10 fr.
Tome III, APPLICATIONS MÉCANIQUES, PHYSIQUES ET PHYSIOLOGIQUES. 8 fr.

— **Notice sur l'appareil d'induction électrique** de Rumkorff, et les expériences que l'on peut faire avec cet instrument. 3e éd. In-8. 4 fr.

— **L'électricité appliquée à l'industrie**, des Électro-moteurs. Deuxième édition, revue et augmentée. In-8.......... 2 fr.

— **Considérations nouvelles sur l'électro-magnétisme** et ses applications aux électro-moteurs et à l'anémographie électrique. In-8. 3 fr.

— **Théorie de la perspective apparente**, suivie d'une notice sur l'art lithographique. Deuxième édition. In-8.......... 2 fr.

— **Mémoire sur les anémomètres** à indications continues établis près Cherbourg. In-8.......... 1 fr. 50

DUMONT (Adrien), ancien magistrat, avocat aux conseils du roi et à la cour de cassation, et A. DUMONT, ancien élève de l'Ecole polytechnique, ingénieur des ponts et chaussées. **De l'organisation légale des cours d'eau** sous le triple point de vue de l'endiguement, de l'irrigation et du desséchement, ou Traité des endiguements, des alluvions naturelles et artificielles, des irrigations, de l'organisation et des attributions des syndicats, des concessions d'eau, des desséchements des marais et des terrains submergés, etc., avec la jurisprudence française, et un résumé de la législation lombarde. 1 vol. in-8.......... 8 fr.

DUMONTIER, professeur de mécanique. **L'art de travailler les pierres précieuses**, à l'usage de l'horlogerie et de l'optique, enseigné en 10 leçons. Ouvrage entièrement neuf, et le premier qui ait paru sur ce sujet. 1 vol. in-8 avec planches.. 2 fr.

DUPASQUIER (Alph.), professeur de chimie à l'Ecole publique industrielle de Lyon (école de la Martinière) et à l'Ecole de médecine, membre du conseil de salubrité du département du Rhône. **Traité élémentaire de chimie industrielle.** 1 fort vol. in-8, avec fig. dans le texte... 9 fr.

DUPIN (Ch.), membre de l'Institut. **Géométrie et mécanique des arts et métiers et des beaux arts**. Cours normal à l'usage des ouvriers et des artistes, des sous-chefs et des chefs d'ateliers et de manufactures ; professé au Conservatoire des arts et métiers. 3 vol. in-8, avec 44 pl.. 20 fr.

Se vend séparément : Tome I, Géométrie appliquée aux arts.. 6 fr.
— Tome II, Mécanique........................ 4 fr.
— Tome III, Dynamique. (Sous presse.)

DUPLAIS. **Traité des liqueurs** et de la distillation des alcools, ou le Liquoriste et le Distillateur modernes, contenant les procédés les plus nouveaux pour la fabrication des liqueurs françaises et étrangères, fruits à l'eau-de-vie et au sucre, sirops, conserves et vins de liqueurs, ainsi que la description complète des opérations nécessaires pour la distillation de tous les alcools. 2 vol. in-8 et planches. Deuxième édition. Sous presse.

DUPUIS, professeur de botanique à Grignon. **Traité élémentaire** des champignons comestibles et vénéneux. 1 vol. in-18 avec 8 planches coloriées.. 1 fr. 75

DUPUIT (J.), ingénieur en chef des ponts et chaussées. **Traité théorique et pratique** de la conduite et de la distribution des eaux, suivi d'un extrait de l'essai sur les moyens de conduire, d'élever et de distribuer les eaux, par Genieys, ancien ingénieur en chef du service municipal de Paris ; et de la description des filtres naturels de Toulouse, par d'Aubuisson, ancien ingénieur en chef des mines. 1 fort vol. in-4, accompagné d'un bel atlas de 48 planches in-folio, demi-jésus........................ 45 fr.

DURET, chimiste. **Alcoolisation des tiges du maïs et du Sorgho sucré**. Alcool, cidre, bière, vins artificiels. In-18................ 75 c.

DUSOURD, de Paris. **Conseils aux femmes**, où sont indiqués les moyens de conserver leur fraîcheur, leur santé, leurs forces ; de se préserver des maladies funestes aux jeunes filles et aux femmes de 40 à 55 ans ; de se guérir des pâles couleurs, des flueurs blanches, des scrofules, des difformités de la taille, des maladies de la matrice, de celles des nerfs, de la poitrine, du ventre, etc., etc. Troisième édition. 1 vol. in-12.......... 2 fr.

DUVERNAY. **Culture des abeilles** dans une nouvelle ruche à étages. 1 vol. in-8.. 3 fr. 50

DUVINAGE, ingénieur civil, ancien architecte. **Constructions rurales.** Deuxième édition. 1 vol. in-12 de 472 pages et 181 grav........ 3 fr. 50

— **L'architecture rurale.** 1 fort vol. grand in-8 de 450 pages de texte, et un atlas de 76 planches représentant plans, coupes, élévation de tous les genres de constructions rurales, ainsi que les différents détails.... 25 fr.

E

EBELMEN (M.), ingénieur en chef au corps impérial des mines, etc. **Recueil des travaux scientifiques**, revu et corrigé par M. Salvétat, chimiste de la Manufacture impériale de porcelaine de Sèvres, précédé d'une notice sur M. Ebelmen, par M. E. Chevreuil, membre de l'Institut. 2 forts vol. in-8.. 15 fr.

ÉCARNOT. **Machines à vapeur**, notable économie. In-8........ 2 fr.

ECK, architecte-ingénieur. **Charpenterie en fer.** Application générale du fer, de la fonte, de la tôle et des poteries dans les constructions civiles, industrielles et militaires, dans celles des ponts fixes et suspendus, des chemins de fer, des écluses et des digues à la mer, etc. 2 vol. in-fol. cartonnés, contenant 146 planches avec texte.......................... 80 fr.

Éducation scientifique des jeunes demoiselles. Voyez MIÈGE.

Emblèmes des fleurs, leur langage poétique. Moyens de correspondance. Joli vol. in-32, sur très-beau papier. Nouvelle édition, augmentée des vers les plus jolis sur les Fleurs, de Parny, Dorat, Demoustier, Ségur, avec 12 belles gravures coloriées.................................. 3 fr. 50

ÉMY, colonel du génie. **Traité de l'art de la charpenterie.** 2 forts vol. in-4, accompagnés d'un magnifique atlas in-fol., demi-jésus, de 158 planches.. 92 fr.

ÉMY (C. J.), capitaine d'artillerie, professeur à l'École d'application de l'artillerie et du génie. **Cours de sciences physiques et chimiques** appliquées aux arts militaires. 1 vol. in-8.......................... 6 fr.

Encyclopédie moderne. Dictionnaire abrégé des Sciences, des Lettres et des Arts. Ouvrage orné de plus de 400 planches gravées sur acier, destinées à faciliter l'intelligence des articles sur la chirurgie, l'anatomie, la chimie, la physique, l'histoire naturelle, la métallurgie, l'agriculture, l'astronomie, la géographie, l'histoire, l'arithmétique, la géométrie, l'optique, la perspective, la peinture, la musique, l'architecture, le génie civil, l'art militaire, les constructions navales, la mécanique, les arts et métiers, la littérature ancienne et moderne, etc. Nouvelle édition, formant 30 vol., dont 27 vol. in-8 de texte et 3 vol. d'atlas......................... 100 fr.

Encyclopédie moderne (Complément de l'). Dictionnaire abrégé des Sciences, des Lettres et des Arts. L'ouvrage formera de neuf à dix volumes de texte, et deux volumes de planches. Prix de chaque volume.. 3 fr. 50

La livraison de planches..................................... 1 fr. 50

Encyclopédie théorique et pratique des connaissances utiles, composée de Traités sur les connaissances les plus indispensables. Ouvrage entièrement neuf, avec environ 1,500 gravures intercalées dans le texte, par MM. Alcan, Albert-Aubert, L. Baude, Bélanger, Berthelet, Am. Burat, Chenu, Deboutteville, Delafond, Deyeux, Dubreuil, Fabre d'Olivet, Foucault, H. Fournier, Génin, Giguet, Girardin, Léon Lalanne, Ludovic, Lalanne, Élizée Lefèvre, Henri Martin, Martins, Mathieu, Moll, Moreau de Jonnès, Péclet, Persoz, Louis Reybaud, Trébuchet, Vergé, L. de Wailly, Wolowski, etc. 2 vol. gr. in-8... 25 fr.

ENCYCLOPÉDIE RORET.

MANUELS.

Abeilles (Manuel pour gouverner les). 2 vol............................ 6 fr.

Accordeur de pianos. 1 volume. 1 fr. 50

Actes sous signatures privées 1 vol......................... 2 fr. 50

Aérostation, 1 vol. .... 3 fr.

Agriculture élémentaire, 1 vol. 1 fr. 25

Algèbre, 1 gros vol......... 3 fr. 50

Alliages métalliques. 1 vol. 3 fr. 50

Allumettes chimiques, Coton et Papier-poudre, Poudres et Amorces fulminantes; 1 vol................ 1 fr 50

Amidonnier et Vermicellier. 1 vol., avec fig.......................... 3 fr.

Anatomie comparée. 3 vol. 10 fr. 50

Animaux nuisibles (Destructeur des) etc. 1 vol. .... 3 fr.

— 2e *Partie*, contenant les HYLOPHTHIRES ET LEURS ENNEMIS, 1 vol....... 2 fr. 50

Arbres fruitiers (Taille des). 1 vol.

orné de figures.................. 3 fr.
Archéologie. 3 vol. avec Atlas. Prix des 3 vol., 10 fr. 50; de l'Atlas, 12 fr.; et de l'ouvrage complet........... 22 fr. 50
Architecte des Jardins, 1 vol., avec Atlas de 140 planches............... 15 fr.
Architecture, 2 vol........... 7 fr.
Arithmétique 1 volume.... 2 fr. 50
Armurier, Fourbisseur et Arquebusier. 2 vol. avec figures............. 6 fr.
Arpentage, 1 vol. avec figures. 2 fr. 50
Arpentage supplémentaire. 1 volume, avec figures........... 2 fr. 50
Art militaire. 1 vol., avec fig... 3 fr.
Artificier, Poudrier et Salpêtrier. 1 vol., orné de planches............... 3 fr. 50
Assolements, Jachère et succession des cultures. 3 vol.............. 10 fr. 50
Astronomie, 1 vol.......... 3 fr. 50
Astronomie amusante. In-18, fig. 2 fr. 50
Banquier, Agent de change et Courtier. 1 vol....................... 2 fr. 50
Barême complet des poids et mesures. In-18.............. 3 fr.
Bijoutier, Joaillier, Orfévre, Graveur sur métaux et Changeur. 2 vol....... 7 fr.
Blanchiment et Blanchissage. Nettoyage et Dégraissage des fil, lin, coton, laine, soie, etc., 2 vol., ornés de pl. 6 fr.
Blason. 1 vol................ 3 fr. 50
Bois (Marchands de) et de Charbons. 1 vol, avec figures.............. 3 fr.
Bois (Tarif métrique pour la conversion et la réduction des), 1 vol........ 2 fr. 50
Bonnetier et Fabricant de bas. 1 vol., avec figures................. 3 fr.
Botanique. Partie élémentaire. 1 vol., avec planches................ 3 fr. 50
— ATLAS DE BOTANIQUE pour la partie élementaire, renfermant 36 planches.. 6 fr.
Botanique, 2e partie. FLORE FRANÇAISE, ou Description synoptique des plantes qui croissent naturellement sur le sol français. 3 gr. vol.................... 10 fr. 50
— ATLAS DE BOTANIQUE, fig noires. 18 fr. Figures coloriées............. 36 fr.
Bottier et Cordonnier. 1 vol., avec figures.......................... 3 fr.
Boucherie taxée, ou Code des vendeurs et des acheteurs de viande. 1 vol. 1 fr. 50
Bougies stéariques, et fabrication des acides gras concrets, etc., etc. 1 vol. orné de planches............... 3 fr.
Boulanger, Négociant en grains, Meunier et constructeur de moulins. 2 vol., avec fig........................ 7 fr.
[B]ourrelier et Sellier. 1 vol, orné figures..... .... 3 fr.
[Bo]urse et ses spéculations. 1 vol. de 428 pages...... .... 2 fr. 50
Bouvier et Zoophile, 1 vol. 2 fr. 50
Brasseur. 1 vol............... 3 fr.
Brodeur. 1 vol., avec Atlas...... 7 fr.
Cadres (Fabricant de), Passe-partout, 1 vol........................ 1 fr. 60
Calligraphie. 1 vol., avec Atlas. 3 fr.
Canotier. 1 vol., orné de 50 vignettes sur bois........................ 1 fr. 75
Cartes géographiques (Construction et dessin des). 1 vol., orné de pl. 2 fr. 50
Caoutchouc, Gutta-percha, Gomme factice, Tissus imperméables, Toiles cirées et Cuirs vernis. 1 vol., orné de fig. 3 fr. 50
Cartonnier. 1 vol............. 3 fr.
Chamoiseur, Pelletier-fourreur, Maroquinier, Mégissier. 1 vol.......... 3 fr.
Chandelier, Cirier, et fabricant de Cire à cacheter. 1 gr. vol., orné de pl. 3 fr. 50
Chapeaux (Fabricant de), 1 vol., orné de pl.......................... 3 fr.
Charcutier. 1 vol........... 2 fr. 50
Charpentier, ou Traité simplifié de cet art. 1 vol., orné de 14 pl..... 3 fr. 50
Charron et Carrossier. 2 vol. 6 fr.
Chasseur. 1 vol................ 3 fr.
Chasseur-taupier. 1 vol...... 90 c.
Chaudronnier. 1 vol........ 3 fr. 50
Chaufournier. 1 vol........... 3 fr.
Chemins de fer. 2 vol......... 7 fr.
Cheval (Éducation et hygiène du). 1 vol. orné de 7 pl..................... 3 fr.
Chimie agricole. 1 vol., orné de fig. 3 fr. 50
Chimie amusante. 1 vol..... 3 fr.
Chimie inorganique et organique. 1 vol. .... 3 fr. 50
Chimie analytique. 2 vol.... 5 fr.
Cidre et Poiré. 1 vol....... 2 fr. 50
Coiffeur. 1 vol................ 2 fr. 50
Colles (Fabrication de toutes sortes de), colles fortes, colle de pâtes, etc. 1 fr. 50
Coloriste. 1 vol................ 2 fr. 50
Commerce, Banque et Change. 2 vol.......................... 6 fr.
Constructeur en général et agents voyers. 1 vol., orné de fig........ 3 fr.
Constructions rustiques. 1 vol. 3 fr.
Cordier. 1 vol., orné de fig... 2 fr. 50
Correspondance commerciale. 1 vol........................ 2 fr. 50
Couleurs (Fabricant de) et vernis. 1 vol., orné de fig..................... 3 fr.
Coupe des pierres. 1 vol, avec Atlas. 5 fr.
Coutelier. 1 vol .... 3 fr. 50
Crustacés (Histoire naturelle des). 2 vol., ornés de pl.................... 6 fr.

— Atlas pour les crustacés. 18 planches. Figures noires.......... 3 fr.
Figures coloriées.......... 6 fr.
Cuisinier et de la Cuisinière. 1 vol.......... 2 fr. 50
Cultivateur forestier. 2 vol. 5 fr.
Danse. 1 vol.......... 3 fr. 50
Décorateur - ornementiste, du Graveur et du Peintre en lettres. 1 vol., avec Atlas in-4 de 30 planches..... 7 fr.
Demoiselles, ou Arts et Métiers qui leur conviennent. 1 vol.......... 3 fr.
Dessin linéaire. 1 vol., avec Atlas de 20 pl.......... 5 fr
Dessinateur. 1 vol., avec Atlas. 3 fr. 50
Distillateur et Liquoriste. 1 vol., orné de fig.......... 3 fr. 50
Distillation de l'eau-de-vie de pommes de terre et de betteraves. 1 vol., avec fig.......... 1 fr. 50
Domestiques. 1 vol.......... 2 fr. 50
Dorure et Argenture électro-chimiques. 1 vol.......... 1 fr. 80
Draps (Fabricant de). 1 vol... 3 fr. 50
Electricité. 1 vol.......... 2 fr. 50
Encres (Fabrication d'). 1 vol.. 1 fr. 50
Entomologie élémentaire. 1 vol. 3 fr.
Entomologie. 3 vol....... 10 fr. 50
— Atlas d'Entomologie. Fig. noires. 17 fr. Figures coloriées.......... 34 fr.
Epistolaire (Style). 1 vol.... 2 fr. 50
Equitation. 1 vol.......... 3 fr.
Escaliers en bois (Construction des). 1 vol. et Atlas.......... 5 fr.
Escrime. 1 vol.......... 2 fr. 50
Essayeur (de l'). 1 vol.......... 3 fr.
Etoffes imprimées (Fabricant d') et fabricant de papiers peints. 1 vol.. 3 fr.
Fabricant de produits chimiques. 3 vol., ornés de pl... 10 fr 50
Falsifications des drogues simples et composées. 1 vol....... 2 fr. 50
Ferblantier et Lampiste. 1 vol., orné de fig.......... 3 fr. 50
Filateur. 1 vol. avec pl...... 3 fr. 50
Fleuriste artificiel. 1 vol... 2 fr. 50
Fondeur sur tous métaux. 2 vol., ornés d'un grand nombre de pl... 7 fr.
Forgeron, Maréchal, Serrurier, Taillandier, etc. 1 vol., orné de 4 pl..... 3 fr.
Forestier praticien (le), et Guide des gardes champêtres. 1 vol...... 1 fr. 25
Galvanoplastie. 2 vol........ 5 fr.
Gants (Fabricant de). 1 vol.... 3 fr. 50
Gardes-champêtres, forestiers et Gardes-pêche. 1 vol... 2 fr. 50
Gaz (Fabrication du). 1 vol.... 3 fr. 50
Géographie de la France, divisée par bassins. 1 vol.......... 2 fr. 50
Géographie générale. 1 vol. 3 fr. 50
Géographie physique. 1 vol. 3 fr.
Géologie. 1 vol.......... 3 fr.
Géométrie. 1 vol.......... 3 fr. 50
Gnomonique. 1 vol.......... 3 fr.
Graveur. 1 vol., orné de pl..... 3 fr.
Greffes (Monographie des). 1 vol. 2 fr. 50
Gymnastique (de la). 2 vol. et Atlas. 10 fr. 50
Herboriste, Epicier-Droguiste, Grainier-Pépiniériste et Horticulteur. 2 gros vol. 7 fr.
Horloger. 1 fort vol.......... 3 fr. 50
Huiles (Fabricant d'). 1 vol.... 3 fr. 50
Indiennes (Fabricant d'). 1 vol. 3 fr. 50
Ingénieur civil. 2 gros vol., avec un Atlas.......... 10 fr. 50
Irrigations et Assainissement des terres, ou Traité de l'emploi des eaux en agriculture. 4 vol. et Atlas.......... 18 fr.
Jardinage 1 vol.......... 2 fr. 50
Jardinier. 2 vol.......... 5 fr.
Jardins (Art de cultiver les). 1 vol. orné de fig.......... 3 fr. 50
Jeux de calcul et de hasard, ou Nouvelle académie des jeux. 1 vol. 3 fr.
Jeux de société. 1 vol......... 3 fr.
Jeux enseignant la science. 2 vol. 6 fr.
Justices de paix. 1 vol..... 3 f. 50
Laiterie. 1 vol.......... 2 fr. 50
Limonadier, Glacier, Chocolatier et Confiseur. 1 vol.......... 3 fr.
Lithographe (Imprimeur). 1 vol., avec Atlas.......... 5 fr.
Luthier. 1 vol.......... 2 fr. 50
Machines locomotives (Constructeur de). 1 vol., avec Atlas....... 5 fr.
Machines à vapeur appliquées à la marine. 1 vol., avec fig......... 3 fr. 50
Machines à vapeur appliquées à l'industrie 2 vol., avec fig....... 7 fr.
Maçon, Plâtrier, Paveur, Carreleur, Couvreur. 1 vol.......... 3 fr.
Magie naturelle et amusante. 1 vol., avec fig.......... 3 fr.
Maître d'hôtel. 1 vol......... 3 fr.
Marbrier. 1 vol, avec Atlas..... 7 fr.
Marine, gréement, manœuvre du navire et de l'artillerie. 2 vol., ornés de fig.. 5 fr.
Mathématiques appliquées. 1 gr. vol., avec fig.......... 3 fr.
Mécanicien-fontainier, Pompier et Plombier. 1 vol., orné de pl....... 3 fr.
Mécanique. 1 vol.......... 3 fr. 50
Mécanique appliquée à l'industrie. Première partie : Statique et Hydrostatique 1 vol., avec fig.. ...... 3 fr. 50
— Deuxième partie : Hydraulique. 1 vol., avec fig.......... 3 fr.
Mécanique pratique. 1 vol. 2 fr.

Médecine et chirurgie domestiques. 1 vol.................. 3 fr. 50

Menuisier, Ébéniste et Layetier. 2 vol., avec pl........................ 6 fr.

Métaux (Travail des), fer et acier manufactures. 2 vol................... 6 fr.

Métreur et du vérificateur en bâtiments. — Première partie : Terrasse et maçonnerie. 1 vol............. 2 fr. 50

Deuxième partie : Menuiserie, peinture, tenture, vitrerie, dorure, charpente, serrurerie, couverture, plomberie, marbrerie, carrelage, pavage, poêlerie, etc. 1 vol. 2 fr. 50

Mines (Exploitation des). — Première partie : Houille (ou charbon de terre). 1 vol. in-18, avec fig.......... 3 fr. 50

— Deuxième partie : Fer, Plomb, Cuivre, Etain, Argent, Or, Zinc, Diamant, etc. 1 vol. in-18, avec fig........... 3 fr. 50

Minéralogie. 2 vol............. 6 fr.

— Atlas de Minéralogie. Figures noires. 6 fr.

Figures coloriées.............. 12 fr.

Miniature, Gouache, Lavis à la Sépia et Aquarelle. 1 gros vol., orné de pl. 3 fr.

Mollusques (Histoire naturelle des). 1 vol .... 3 fr. 50

— Atlas pour les mollusques, 51 pl. Figures noires.................... 7 fr.

Figures coloriées............. 14 fr.

Mouleur. 1 vol.............. 2 fr. 50

Mouleur en médailles. 1 vol., avec fig......................... 1 fr. 50

Municipaux (Officiers). 1 vol. 3 fr. 50

Nageurs, Baigneurs, Fabricants d'eaux minérales, et des Pédicures.. 1 vol. 3 fr.

Naturaliste préparateur. 1 vol., avec fig...................... 3 fr. 50

Navigation. 1 vol., orné de fig. 2 fr. 50

Navigation intérieure, à l'usage des pilotes, mariniers et agents. 1 vol. 2 fr. 50

Numismatique ancienne. 1 vol., orné d'un Atlas.................. 5 fr.

Numismatique moderne et du moyen âge. 1 vol., orné d'un Atlas. 5 fr.

Oiseleur, ou Secrets anciens et modernes de la chasse aux oiseaux. 1 vol., orné de fig........................... 2 fr 50

Optique, ou Traité complet de cette science. 2 vol., avec fig.......... 6 fr.

Organiste praticien. 1 vol. 2 fr. 50

Orgues (Facteur d'). 3 vol., avec Atlas. 18 fr.

Ornithologie. 2 gros vol....... 7 fr.

— Atlas d'Ornithologies. Fig. noir. 20 f.

Figures coloriees............. 40 fr.

Ornithologie domestique. 1 vol. 2 fr. 50

Papetier et Régleur. 1 vol. 3 fr. 50

Papiers (Fabricant de), Carton, et Art du formaire. 2 vol. et Atlas....... 10 fr. 50

Papiers de fantaisie (Fabricant de). 1 vol.......................... 3 fr.

Parfumeur. 1 vol........... 2 fr. 50

Pâtissier et Pâtissière. 1 vol. 2 fr. 50

Pêcheur. 1 vol., orné de pl...... 3 fr.

Pêcheur-praticien, suivi de l'Art de faire des filets. 1 vol......... 1 fr. 75

Peintre d'histoire et Sculpteur. 2 vol. 6 fr.

Peintre en bâtiments, Vitrier, Doreur, Argenteur et Vernisseur. 1 vol. 3 fr.

Peinture à l'aquarelle (Cours de). 1 vol., orné de planches color... 1 fr. 75

Peinture et Fabrication des couleurs 1 vol......................... 1 fr. 50

Peinture sur verre, sur porcelaine et sur émail. 1 vol................... 2 fr. 50

Perspective, Dessinateur et Peintre. 1 vol......................... 3 fr.

Petit-four, ou Pâtisserie légère. 1 vol. 2 fr. 50

Pharmacie populaire. 2 vol..... 6 fr.

Photographie sur métal, sur papier et sur verre. 2 vol................. 6 fr.

Photographie simplifiée sur verre et sur papier. 1 vol............ 1 fr. 50

Physicien - préparateur. 2 gros vol., avec un Atlas............. 15 fr.

Physique. 1 vol., avec fig.... 2 fr. 50.

Physique appliquée aux arts et métiers. 1 vol., orné de fig........ 3 fr. 50

Physique amusante. 1 vol. 3 fr. 50

Poêlier-fumiste. 1 vol...... 3 fr. 50

Poids et mesures, Monnaies, Calcul décimal et Vérification. 1 vol...... 3 fr.

Poids et mesures (Fabrication des). 1 vol., orné de fig............... 3 fr.

Police de la France. 1 vol. 2 fr. 50

Ponts et chaussées. Première partie : Routes et Chemins. 1 vol., avec fig. 3 fr. 50

— Seconde partie, contenant les Ponts, Aqueducs, etc. 1 vol., avec fig....... 3 fr. 50

Porcelainier. 2 vol........... 6 fr.

Propriétaire et Locataire, ou Sous-locataire, tant des biens de ville que des biens ruraux. 1 vol........ 2 fr. 50

Relieur. 1 vol................. 3 fr.

Sapeur - pompier............ 3 fr.

Savonnier. 1 vol., orné de fig... 3 fr.

Serrurier. 1 vol., orné de pl.. 3 fr. 50

Soierie. 2 vol. et Atlas....... 10 fr. 50

Sommelier. 1 vol. avec fig..... 3 fr.

Souffleur à la lampe et au chalumeau. 1 vol., orné de fig.............. 2 fr. 50

Sucre et Raffineur (Fabricant de). 1 vol., orné de fig............. 3 fr. 50

Sténographie. 1 vol........ 1 fr. 75

Tabac (Fabricant et amateur de). 1 vol. 2 fr. 50

Taille-douce (Imprimeur en). 1 vol., avec fig........................ 3 fr.

Tailleur d'habits. 1 vol... 2 fr. 50

Tanneur, Corroyeur, Hongroyeur et Boyaudier. 1 vol., avec fig...... 3 fr. 50

Tapissier, Décorateur et Marchand de meubles. 1 vol., orné de fig.... 2 fr. 50

Télégraphie électrique. 1 vol., orné de fig........................ 1 fr. 75

Teneur de livres. 1 vol........ 3 fr.

Teinturier. 1 vol.............. 3 fr.

Terrassier. 1 vol., orné de fig. 3 fr. 50

Tisserand. 1 vol. orné de fig. 3 fr. 50

Toiseur en bâtiment. — Première partie : Terrasse et Maçonnerie. 1 vol., avec fig. 2 fr. 50

— Deuxième partie : Menuiserie, Peinture. Tenture, Vitrerie, Dorure, Charpente, Serrurerie, Couverture, Plomberie, Marbrerie, Carrelage, Pavage Poêlerie, Fumisterie, etc., etc. 1 vol. 2 fr. 50

Tonnelier et Boisselier. 1 vol... 3 fr.

Tourneur. 2 vol., avec pl...... 6 fr.

Treillageur et Menuisier des jardins. 1 vol, avec pl.................. 3 fr.

Typographie, Imprimerie. 2 vol., avec pl............................ 6 fr.

Verrier et Fabricant de glaces, cristaux, pierres précieuses factices, verres coloriés, yeux artificiels. 2 vol., ornés de pl. 6 fr.

Vétérinaire. 1 vol., avec pl..... 3 fr.

Vins de fruits (Fabrication des). 1 vol. 1 fr. 80

Vigneron français. 1 vol, avec Atlas. 3 fr. 50

Vinaigrier et Moutardier. 1 vol. avec pl........................ 3 fr. 50

Vins (Marchand de), Débitant de boissons et Jaugeage. 1 vol. avec pl......... 3 fr.

ENDRÈS, ingénieur des ponts et chaussées. **Manuel du conducteur des ponts et chaussées,** rédigé d'après le dernier programme officiel. Ouvrage indispensable aux conducteurs et piqueurs des ponts et chaussées, aux agents voyers, aux aspirants à ces emplois, etc., etc. 2 vol. in-8, avec figures dans le texte et des planches. Deuxième édition...... 13 fr.

ESPANET (F. Alexis). **Traité pratique de l'éducation du lapin domestique.** Deuxième édition. 1 vol. in-18..................... 1 fr.

— **De la petite culture** en faveur des petits propriétaires, ou moyens faciles d'augmenter le rendement des terres de labour et de jardin. 1 vol. in-18.. 1 fr.

— **De l'éducation des pigeons,** oiseaux de luxe, de volière et de cage. 1 vol. in-18.. 1 fr.

ESTANCELIN (Louis), ancien député. **Études sur l'état actuel de la marine et des colonies françaises.** 1 vol. in-8.......... 7 fr. 50

ESTOURMEL (le comte J. d'). **Journal d'un voyage en Orient.** 2 vol. grand in-8, jésus vélin, ornés de 160 planches lithographiées à deux teintes, cartonnés.. 60 fr.

Le même, papier de Hollande.................................. 72 fr.
Le même. Deuxième édition. 2 vol. in-18, format Charpentier.. 7 fr.

— **Album d'un voyage en Orient.** 80 planches à deux teintes. Grand in-8... 15 fr.

— **Souvenirs de France et d'Italie** dans les années 1830, 1831, 1832, 1 vol. grand in-8, jésus....................................... 10 fr.

ÉTIENNE, ingénieur civil. **Les inondations,** causes et remèdes. In-8. 50 c.

ÉTIENNE, ancien professeur à l'École normale de Versailles. **Table de racines carrées,** contenant les racines carrées des nombres 1 à 750, avec 28, 24 et 21 décimales pour les 103 premiers nombres; 19 décimales pour les nombres 104 à 419, et 17 décimales pour les autres nombres. 1 vol. in-18.. 2 fr.

ÉTIENNE, ancien officier de bouche de l'ambassade d'Angleterre à Paris, officier actuel de madame la princesse de Bagration, élève de la maison du prince Louis-Napoléon, roi de Hollande. **Traité de l'office.** 2 vol. in-8... 10 fr. 50

Études comparatives sur l'armement des vaisseaux en France et en Angleterre, 1 vol. in-4 avec planches..................... 8 fr.

ETZEL (Carl.), ingénieur. **Notices sur la disposition des grands**

chantiers de terrassement. In-4, avec 26 planches, sur demi-grand aigle.. 15 fr.

Tous les dessins cotés dans toutes leurs parties.

Cet ouvrage, composé de 26 planches et du texte explicatif, présente tous les travaux de terrassement. — Les procédés pour former des déblais et des remblais pour dépôts et emprunts (4 pl.). — Le système de compensation des remblais par les déblais, et l'application des voies en fer à la charge, au transport et à la décharge (12 pl.). — Les voies de terrassement (3 pl.). — Les wagons de terrassement (7 pl.).

EVANS (Olivier). **Guide du meunier** et du constructeur de moulins, avec notes et additions du professeur de mécanique à l'Institut de Franklin, en Pensylvanie, et suivi de la description d'une minoterie perfectionnée; traduit par P. M. Benoît, ingénieur civil, ancien élève de l'Ecole polytechnique, membre de plusieurs Sociétés savantes. Nouvelle édition, *sous presse.*

— **Manuel de l'ingénieur mécanicien** constructeur de machines à vapeur; traduit de l'anglais par Doolittle. Troisième édition. In-8, avec 7 planches.. 5 fr.

F

FABRÉ, capitaine du génie. **Théorie des charpentes**, donnant des règles pratiques pour la construction des fermes et autres appareils en bois ou en fonte. In-8.. 3 fr. 50

FAIRBAIRN (W.), ingénieur, membre de la Société royale de Londres, membre correspondant de l'Institut de France, etc. **De l'application de la fonte, du fer et de la tôle** dans les constructions. Traduit par Perret-Porta, ingénieur civil. Ouvrage suivi de Recherches expérimentales sur la résistance et les diverses propriétés de la fonte de fer, par Eaton Hodgkinson, membre de la Société royale de Londres, etc. 1 vol. in-8, avec plus de 100 figures dans le texte et des planches..... 7 fr. 50

FALCOT (P.). **Traité encyclopédique** et méthodique de la fabrication des tissus. Deuxième édition, accompagnée de 300 planches d'ustensiles, mécaniques, plans de machines, etc., ainsi que d'un album contenant environ 2,000 dessins applicables à tous les genres de nouveautés. 3 vol. in-4, texte et planches..... .... 50 fr.

FAURE (A.), ingenieur civil et professeur suppléant et répétiteur à l'Ecole centrale des arts et manufactures. **Guide du draineur**, ou Traité sur l'asséchement des terres, traduit sur la troisième édition de Henri Stephens. 1 vol. in-8.. 6 fr.

FERVEL (J. N.), capitaine du génie. **Campagnes de la révolution française** dans les Pyrénées-Orientales, 1793-94-95. 2 vol. in-8. 12 fr.

FIGUIER (L.). **Exposition et histoire des découvertes scientifiques et modernes.** Troisième édition, 4 vol. gr. in-18 .... 14 fr.

Le tome I comprend : Machines à vapeur, Bateaux à vapeur, Chemins de fer. — Le tome II comprend : Photographie, Télégraphie aérienne et Télégraphie électrique, Galvanoplastie et Dorure chimique, Planète Leverrier. — Le tome III comprend : Aérostats, Eclairage au gaz, Ethérisation, Poudres.—Le tome IV comprend : la Machine électrique, la bouteille de Leyde, le Paratonnerre, la Pile de Volta.

— **L'Alchimie et les Alchimistes.** 1 vol. in-18........... 3 fr. 50

— **Les applications nouvelles de la science** à l'industrie et aux arts en 1855. In-18.. 3 fr. 50

— **L'Année scientifique et industrielle**, ou Exposé annuel des travaux scientifiques, des inventions et des principales applications de la

science à l'industrie et aux arts qui ont attiré l'attention publique en France et à l'étranger. Première année, 1857. 1 vol. in-18............. 3 fr. 50

FLACHAT. **Calculs et tableaux** sur l'avance du tiroir, les tuyaux d'échappement, les conduits de vapeur et de fumée dans les locomotives, précédés d'une lettre à M. Arago. 1 vol. in-18.................. 2 fr. 50

FLACHAT (E.), BARRAULT (A.) et PETIET (J.). **Traité de la fabrication de la fonte et du fer**, envisagée sous les trois rapports chimique, mécanique et commercial. 3 vol. in-4, avec atlas grand in-folio de 92 pl., dont six doubles.. 200 fr.

Sommaires des chapitres :

PREMIÈRE SECTION. — NOTIONS PRÉLIMINAIRES.

Chap. I. Histoire et progrès de la fabrication du fer. Travail du fer chez les anciens. Premier emploi de la fonte. Emploi du combustible minéral. — Chap. II. Nature et propriété du fer. Propriétés physiques du fer ductile. Propriétés physiques du fer.— Chap. III. Combinaisons du fer et du carbone. Propriétés physiques de la fonte. Propriétés chimiques de la fonte. Propriétés et caractère de la fonte.

DEUXIÈME SECTION. — MATIÈRES PREMIÈRES EMPLOYÉES A LA FABRICATION DU FER.

Première division. — Des combustibles.

Chap. I. Des combustibles végétaux. Propriétés générales des bois. Préparation des bois. De la tourbe. — Chap. II. Des combustibles minéraux, des lignites. De la houille. — De l'anthracite.

Deuxième division. — Des minerais et des fondants.

Chap. III. Nature des minerais. Minerais oxygénés. Minerais silicés. Minerais carbonatés. — Chap. IV. Essais et préparation des minerais. Essais par la voie sèche. Essais par la voie humide. Préparation des minerais. Mélange des minerais et des fondants. Emploi des fondants.

TROISIÈME SECTION. — FABRICATION DE LA FONTE.

Première division. — Conversion des minerais en fonte.

Chap. I. Fourneaux à combustibles végétaux. Emploi du charbon et de l'air froid. — Chap. II. Applications diverses. Emploi du charbon de bois et de l'air chaud. Emploi du bois cru. Emploi du bois desséché ou torréfié. Emploi de la tourbe torréfiée ou carbonisée. Emploi des scories. Documents généraux sur la forme et le travail des fourneaux.— Chap. III. Des fourneaux à combustibles minéraux. Emploi du coke et de l'air froid. — Chap IV. Applications diverses. Emploi du coke et de l'air chaud. Fourneaux à la houille. Fourneaux à l'anthracite. Produit gazeux des fourneaux.

Deuxième division. — Construction des fourneaux et des appareils qui en dépendent.

Chap. V. Construction des hauts-fourneaux. Constructions extérieures. Constructions intérieures — Chap. VI. Des machines soufflantes. Des trompes. Des ventilateurs. Des souffleries à piston. — Chap. VII. Appareils accessoires des hauts-fourneaux. Appareils à air chaud. Emploi des gaz des hauts-fourneaux. Appareils à monter les charges. De la force motrice consommée dans la fabrication de la fonte. — Chap. VIII. Prix de fabrication de la fonte. Mode d'évaluation du prix de revient. Données relatives à la position des usines à fonte.

QUATRIÈME SECTION. — FABRICATION DU FER.

Première division. — Production du fer ductile.

Chap. I. Conversion immédiate des minerais en fer forgé. Nature des matières employées. Appareils employés. Conduite du travail.— Chap II. Affinage au charbon de bois. Eléments du travail. Travail de l'affinage. — Chap. III. Perfectionnements relatifs aux feux d'affinerie. Feux couverts. Affinage au charbon et à l'air chaud. Affinage au bois non carbonisé. Emploi de la tourbe. — Chap. IV. Affinage de la fonte au four à réverbère. Finage de la fonte. Du puddlage. Puddlage au bois et à la tourbe. Puddlage au gaz. Chaleur perdue des fours à puddler.

Deuxième division. — Traitement du fer ductile.

Chap. V. Fabrication du fer au marteau. Fers au bois étirés au marteau. Fers puddlés étirés au marteau. Fers corroyés au marteau. — Chap. VI. Fabrication du fer au laminoir. Des appareils en général. Dégrossissage du fer. Duballage. Finissage du fer aux laminoirs marchands. Finissage du fer aux petits laminoirs. Classement des fers laminés. — Chap. VII. Fabrications spéciales. Traitement de la ferraille. Des fonderies. Fabrication du fer à guides. Fabrication de la tôle. Fabrication des rails. Fers à rebords, cornières, etc., etc. Des fers creux.

Troisième division. — Des machines employées dans les forges, et de la disposition générale des usines.

Chap. VIII. Des moteurs. Moteurs hydrauliques. Moteurs à vapeur. — Chap. IX. Communications de mouvement et appareils accessoires. — Chap. X. Disposition intérieure des forges. Disposition générale des usines.

CINQUIÈME SECTION. — EXAMEN STATISTIQUE ET COMMERCIAL DE LA FABRICATION DU FER.

Chap. I. Données statistiques sur la fabrication. Statistique générale. Données statistiques sur chaque groupe. Importance de la question commerciale dans la fabrication. — Chap. II. Études relatives aux matières premières. Des minerais. Des combustibles végétaux. Des combustibles minéraux. Chap. III. Des voies de communication. Des différents modes de transport. Des transports dans les différents groupes. Prix des transports en Angleterre et en France. — Chap. IV. Des capitaux et de la main-d'œuvre. Des capitaux engagés dans l'industrie du fer. De la main-d'œuvre. — Chap. V. Situation actuelle et avenir de la fabrication. Concurrence intérieure. Concurrence étrangère. Conclusions générales.

FONTENAY (Toni), ingénieur civil. **Notice sur la construction des tunnels de Saint-Cloud et de Montretout**, suivie de considérations sur l'établissement des souterrains en général, comprenant les dimensions principales, les prix, etc., de soixante-six tunnels établis en France, en Angleterre et en Belgique. 1 vol. in-8, avec 9 gr. pl.. 4 fr. 50

FONTENAY (A. de). **Note sur les combustibles** employés pour le service de quelques chemins de fer français. In-8................ 1 fr. 50

FONTENELLE DE VAUDORÉ (A. D. de la). **Chroniques fontenaisiennes**, archives historiques du bas Poitou. 1 vol. in-8......... 6 fr.

— **Histoire du monastère et des évêques de Luçon.** 2 vol. in-8. 12 fr.

FOUCHARD père. **Bois en grume** (Tarif métrique pour la réduction des), en bois équarris, mesurés de 3 en 3 cent., etc. In-18........... 2 fr. 50

— **Cubage des bois équarris** (Tarif métrique pour le), etc. 1 vol. in-18. 4 fr.

FOUCHÉ (J.). **Machine tender** pour le service de gare. Chemin de fer d'Orléans, échelle 0,04c pour 1 mètre. Belle photographie, format in-4 oblong.. 4 fr.

— **Machine à marchandises.** Chemin de fer d'Orléans, échelle 0,04c pour 1 mètre. Belle phothographie, format in-4 oblong............. 4 fr.

— **Machine locomotive à voyageurs.** Système Crampton, modèle de l'usine J. J. Cail et Comp. Echelle de 1/10e, en lithochromie....... 6 fr.

FOUQUET, directeur de l'Ecole d'agriculture de Tirlemont. **Traité des engrais et amendements.** 1 vol. in-12.................. 2 fr. 50

FRARIÈRE (De). **Guide de l'éleveur d'abeilles.** In-18, avec fig. 75 c.

— **Les abeilles et l'apiculture.** 1 vol. in-18................. 2 fr.

— **Manuel de l'éducateur d'abeilles.** In-18.............. 3 fr. 50

FRANCOEUR (L. B.). **Traité de géodésie**, comprenant la topographie, l'arpentage, le nivellement, la géomorphie terrestre et astronomique, la construction des cartes, la navigation, augmentée de Notes sur la mesure des bases, par M. Hossard, lieutenant-colonel aux ingénieurs-géographes, professeur d'astronomie à l'Ecole polytechnique. Troisième édition, revue, corrigée par M. Francœur fils, professeur de mathématiques à l'Ecole des beaux-arts. In-8, avec 11 planches.......................... 10 fr.

FRESENIUS (R.), docteur, et WILL (H.), docteur, assistants préparateurs au laboratoire de chimie de Giessen. **Nouvelle méthode** pour reconnaître et pour déterminer le titre véritable et la valeur commerciale des potasses, des soudes, des cendres, des acides, et particulièrement de l'acide acétique et des manganèses. Traduit de l'allemand par le docteur G. W. Bichon, ancien élève de M. Justus Liebig. 1 vol. in-12............ 3 fr. 50

FURIET, ingénieur des mines. **Éléments de mécanique.** In-8, avec fig. dans le texte.. 6 fr.

G

GALY-CAZALAT, ancien élève de l'Ecole polytechnique, ingénieur-constructeur à Paris. **Mémoire théorique et pratique** sur les bateaux à vapeur, contenant la détermination de la puissance dynamique des moteurs connus ; la description des différentes sortes de machines à feu; les équations exactes qui servent à résoudre tous les problèmes relatifs aux bateaux à vapeur; les causes d'explosion des chaudières et le moyen de les prévenir; la description d'un nouveau bateau à vapeur, etc. 1 vol. in-4, avec planches.. 9 fr.

GANOT (A.), professeur de mathématiques et de physique. **Traité élémentaire de physique** expérimentale et appliquée, et de **météorologie**, avec 475 belles gravures sur bois (conforme au nouveau programme). Sixième édition. 1 vol. in-12.............................. 7 fr.

GARNIER (Jules), professeur de chimie, etc. **Précis élémentaire de chimie**, ouvrage mis à la portée des gens du monde, des candidats au baccalauréat ès sciences, des écoles normales primaires supérieures, des colléges et des institutions; contenant les principes de cette science et leur application aux arts et aux questions usuelles de la vie; suivi d'une série de problèmes, de la synonymie, d'un vocabulaire, de la description des appareils et réactifs, etc. 1 vol. in-12 avec planches............ 3 fr. 50

GARNIER (J. G.). **Traité de météorologie** ou physique du globe. 1 vol. in-8.. 8 fr.

GAROT (A.), ingénieur, ancien professeur de mécanique à l'Ecole d'Angers. **Instruction pour se servir de la règle à calcul**, à l'usage des élèves des écoles d'arts et métiers. In-18.......................... 50 c.

GASPARIN (DE). **Culture de la garance.** 132 pages in-8.... 1 fr. 75

— **Culture du safran.** 36 pages in-8.......................... 75 c.

— **Culture de l'olivier.** 114 pages in-8..................... 1 fr. 75

— **Cours d'agriculture.** 5 vol. in-8 et 233 gravures.......... 37 fr. 50

— **Principes de l'agronomie.** 1 vol. in-8 de 284 pages..... 3 fr. 75

GAUDRY (Jules), ingénieur au chemin de fer de l'Est. **Mémoire sur la construction des bateaux à vapeur**, et sur les machines appliquées à la navigation ; lu à la Société des ingénieurs civils de Paris. Br. in-8. 1 fr. 50

— **Traité élémentaire et pratique** de la direction, de l'entretien et de l'installation des **Machines à vapeur** fixes, locomotives, locomobiles et marines à l'usage des propriétaires d'usines à vapeur, mécaniciens, agents réceptionnaires, capitaines ou patrons de navires à vapeur, etc. 2 forts vol. in-8, avec planches......................... 15 fr.

GAULTIER DE CLAUBRY. **Répertoire de chimie scientifique et industrielle**, contenant les traductions ou extraits des travaux qui ont été publiés sur cette matière dans les pays étrangers, et de plus un résumé des mémoires les plus intéressants parus en France. 5 vol. in-8... 35 fr.

GAVARRET (J.). **Physique médicale**. De la chaleur produite par les êtres vivants. 1 vol. in-18, avec fig................................ 6 fr.

— **Traité d'électricité.** 2 vol. in-18.......................... 16 fr.

GARDISSAL. **Dictionnaire technologique des termes techniques**, etc. Voyez TOLHAUSEN.

GAY-LUSSAC et POUILLET, membres de l'Institut. **Instructions sur les paratonnerres**, adoptée par l'Académie des sciences. In-8, avec figures dans le texte et 2 planches.................................... 1 fr.

GAYOT (Eugène), ancien directeur des haras. **La France chevaline.**

Première partie, INSTITUTIONS HIPPIQUES, contenant l'histoire de l'administration des haras. Étalons approuvés et autorisés, étalons départementaux, primes à la production et à l'élève; courses au trot, au galop, steeple-chase. 4 vol. in-8.......... 26 fr.

Deuxième partie, ÉTUDES HIPPOLOGIQUES, traitant de toutes les questions de science qui aboutissent à la production et à l'élève des chevaux. Etude physiologique de toutes les races du pays et de leurs transformations. 4 vol.......... 26 fr.

— **Production des chevaux en France**. Atlas statistique pour servir à l'histoire naturelle agricole des races chevalines. Dessins de Lalaisse. In-folio de 29 feuilles, 31 planches, 27 cartes.......... 75 fr.

— **Guide du sportsman**, ou Traité de l'entraînement et des courses. Deuxième édition, 176 pages in-8.......... 3 fr. 50

GENCE. **Omnimètre**, ou instrument au moyen duquel on peut mesurer les hauteurs et les circonférences des arbres sur pied, accompagné de tables à son usage, ainsi que des tables de cubages au cinquième réduit et au quart sans déduction, avec la comparaison de ces cubages au volume de bois façonné. — Prix de l'instrument.......... 50 fr.
Prix de l'instruction.......... 2 fr.

— **Traité d'arpentage pratique** à la Boussole, renfermant les méthodes à employer, tant sur le terrain que dans le cabinet, pour l'évaluation des surfaces, et comprenant la trigonométrie et la triangulation, terminé par un Traité de nivellement. 1 vol. in-8.......... 3 fr. 50

GEOFFROY SAINT-HILAIRE, de l'Institut. **Animaux utiles** (Domestication et naturalisation des). 1 vol. in-12 de 216 pages et 23 grav. 1 fr. 75

GÉRANDO (de). **L'esprit public en Hongrie** depuis la Révolution française. 1 vol. in-8.......... 7 fr. 50

— **La Transylvanie** et ses habitants. 2 vol. in-8, ornés de figures. Carte ethnographique, etc.......... 15 fr.

GERHARDT. **Chimie organique**. 4 gros volumes in-8.......... 30 fr.

Berzélius étant mort avant d'avoir pu terminer cette partie de son ouvrage, M. Gerhardt, ancien professeur de chimie, à Montpellier, s'est chargé de son travail en le mettant au courant de la science actuelle et des nouvelles découvertes faites jusqu'à ce jour.

La chimie organique forme 4 très-gros volumes in-8, avec gravures sur bois, d'environ 50 feuilles.

La chimie organique se divise en cinq parties. La première contient l'*analyse organique*; la seconde, la description des *corps organiques classés en séries naturelles*, d'après leurs métamorphoses. La troisième partie donne la description *des corps non sériés*; la quatrième contient les *généralités et les développements théoriques*; enfin, la cinquième se compose d'un recueil de *documents* servant à la physiologie végétale et animale.

GHIKA (princesse Aurélie). **Lettres d'un penseur** des bords du Danube. 1 vol. in-8.......... 4 fr.

— **La Valachie moderne**. 1 vol. in-18.......... 4 fr.

GIBON. **Chemins de fer**. Aperçu des divers systèmes. In-8.... 2 fr. 50

GIRARDIN. **Leçons élémentaires de chimie appliquée aux arts**. Quatrième édition entièrement refondue. (Sous presse.)

GIRARDIN. **Des fumiers considérés comme engrais**. Cinquième édition. 1 vol. in-16, avec fig.......... 1 fr. 25

GIRARDIN et DUBREUIL. **Mélanges d'agriculture**, d'économie rurale et publique et de sciences physiques appliquées. 2 vol. grand in-18, avec pl. et tableaux.......... 10 fr.

— **Traité élémentaire d'agriculture**. 2 vol. gr. in-18, avec 842 fig. intercalées dans le texte. Deuxième édition. (*Sous presse.*)

GIRARDON, professeur de perspective, géométrie et stéréotomie à l'Ecole des beaux arts de Lyon, et professeur de mathématiques, physique et méca-

nique à l'école la Martinière. **Cours élémentaire de perspective linéaire,** à l'usage des écoles des beaux-arts, de dessin, des artistes, architectes, etc. 2 vol. in-8, dont un atlas.......................... 6 fr.

GIRAUDEAU DE SAINT-GERVAIS (le docteur), chevalier de la Légion d'honneur. **Manuel de santé.** Dictionnaire de médecine, d'hygiène et de pharmacie pratiques, suivi de conseils sur l'emploi du Rob Laffecteur. 1 vol. in-8.. 60 c.

GIRAULT (Emile), ingénieur civil. **Mémoire sur un projet d'éclairage par le gaz**, de chauffage par la vapeur et de ventilation au moyen d'appareils simultanés, applicables aux maisons particulières qui devront substituer ce système à tous les modes d'éclairage et de chauffage employés jusqu'à ce jour. In-8.. 1 fr. 25

GIRONIÈRE (P. de la). **Aventures d'un gentilhomme breton** aux îles Philippines, avec un aperçu sur la géologie et la nature du sol de ces îles, sur leurs habitants, sur le règne minéral, le règne végétal et le règne animal ; sur l'agriculture, l'industrie et le commerce de cet archipel. 1 magnifique vol. gr. in-8, richement illustré par Valentin (des Vosges). 12 fr.
Reliure mosaïque, doré sur tranches.......................... 18 fr.
— toile, doré sur tranches.............................. 17 fr.

— **Vingt années aux Philippines**. Souvenir de Jala-Jala. 1 vol. in-12. 3 fr. 50

GOCVIC et JANSEN, ingénieurs de la marine hollandaise. **Dictionnaire universel**, historique et raisonné, français et hollandais, de marine et d'art militaire, rédigé d'après un nouveau plan, ou Répertoire général de tous les termes des arts et des sciences, etc. 1 fort vol. gr. in-8.... 15 fr.

GODIN (Alexis), avocat. **Le protecteur**, le législateur et l'ami des animaux. 2 vol. in-8.. 12 fr.

GOGUÉ. **Les secrets de la cuisine française**. 1 vol, in-8.... 2 fr.

GOODWIN, médecin vétérinaire des écuries de S. M. britannique. **Guide du vétérinaire et du maréchal ferrant**, pour le ferrage des chevaux et le traitement des pieds malades, traduit par M. Berger. vétérinaire. 1 vol. in-12 avec planches.................................... 3 fr. 50

GONFREVILLE (M. D.). **Art de la teinture des laines**, en toison, en fil et en tissu, contenant : 1° Une Notice succincte sur les substances employées en teinture. 2° Les procédés anciens et modernes, constatés par l'expérience en grand, les plus simples et les meilleurs jusqu'à ce jour pour la teinture des laines de toutes couleurs : 1° grand teint, 2° bon teint, 3° faux teint. 3° Trois classes de formules relatives à ces trois divisions des procédés de cet art. 4° Un nouveau système de coloration au moyen de quelques nouvelles substances végétales de l'Inde, de Chine, etc., et de quelques substances métalliques. 5° Un Article sur des ustensiles et manœuvres. 6° Une série de 128 échantillons pour les principaux procédés. 1 fort vol. in-8, avec atlas d'échantillon.......................... 12 fr.

Extrait de la table des matières.

Section VIII. Des astringents.
CHAPITRE III. Substances colorantes.
Section IX. Substances colorantes minérales. — Mordants et substances colorantes minérales.
Section X. Substances colorantes animales.
Section XI. Substances colorantes végétales.
Série Ire. Substances colorantes rouges.
Série II. Substances colorantes jaunes.
Série III. Substances colorantes bleues.
Série IV. Substances colorantes oranges.
Série V. Substance colorante rose.
Série VI. Substances colorantes violettes.
Série VII. Substances colorantes rouges (petit teint).
Section XII. Nouvelles substances colorantes.
TROISIÈME PARTIE. — Procédés de teinture.
CHAPITRE IV. Lavage des laines.
CHAPITRE V. Opérations préliminaires.
Section Ire Ingrédients des trois classes. — De leur traitement préalable en général.
Section II. Opérations générales.
QUATRIÈME PARTIE.
CHAPITRE VI. Divers systèmes de procédés de teinture.
I. Rouge.
I. Laine en toison.
II. Laine en fils.
II. Jaune.
III. Bleu.
IV. Orange.
V. Vert.
VI. Violet.
VII. Noir.
CHAPITRE VII. Du vaporisage.
CHAPITRE VIII. Formules.

GORIN, arpenteur géomètre. **Traité de géodésie pratique**, contenant de nouvelles méthodes, à l'aide desquelles on peut apprendre, sans le secours d'aucun maître, à diviser les quadrilatères irréguliers en autant de parties qu'on voudra, par des lignes qui coupent les côtés en parties proportionnelles, à l'usage des arpenteurs. 1 vol. in-8.............. 2 fr. 50

GOSSART (A.), **Botanique**, illustrée de nombreux dessins d'après nature, par Werner et de La Haye, gravés par Dufrénoy, contenant un aperçu historique de cette science, la dénomination et l'usage des organes des plantes; le calendrier et l'horloge de Flore ; un résumé des parties qu'il convient d'examiner dans les végétaux ; les systèmes ou méthodes de Tournefort, de Linnée, d'Antoine Laurent de Jussieu ; une liste complète des familles avec des exemples, et l'indication du nombre de genres dont elles se composent. 1 vol. in-8.............................. 1 fr. 25

GOUIN, ingénieur du matériel de Versailles, rive droite, et LECHATELIER, ingénieur des mines, directeur du matériel du chemin de fer du Nord. **Recherches expérimentales sur les machines locomotives.** in-4... 5 fr.

GOULARD-HENRIONNET. **Guide du géomètre** pour les opérations d'arpentage et le rapport des plans, suivi d'un Traité de topographie et de nivellement. In-8, avec atlas de 24 pl., dont 2 coloriées.......... 12 fr.

GRAHAM (Th.), membre des Sociétés royales de Londres et d'Edimbourg, professeur de chimie, etc., etc. **Traité de chimie organique**, traduit de l'anglais par M. E. Mathieu Plessy. 1 vol. in-8............. 7 fr.

GRANGE (Edmond de). **Traité de comptabilité agricole**, contenant : 1° l'exposition de la théorie des parties doubles, avec modèle du journal et du grand-livre ; 2° l'application de cette méthode à l'industrie agricole, avec journal et grand-livre ; 3° les modèles et explications des tableaux à ouvrir sur l'auxiliaire général, seul registre auxiliaire de la comptabilité agricole. 1 vol. in-8 de 320 pages et tableaux.................... 5 fr.

— **Petit traité de comptabilité agricole** en partie simple. 1 vol. in-8 de 80 pages et tableaux.................................. 1 fr. 75

GRAR (Edouard). **Histoire de la recherche, de la découverte et de l'exploitation de la houille**, dans le Hainaut français, la Flandre française et dans l'Artois. 3 vol. in-4............................ 48 fr.

GRANDVOINNET (J. A.), ingénieur, professeur de génie rural à l'Ecole impériale d'agriculture de Grignon, et directeur du journal l'*Agriculteur praticien*. **Le génie rural**, Bibliothèque-album de l'ingénieur agricole et du cultivateur-améliorateur. Machinerie agricole, constructions rurales, irrigations et drainage.

Le GÉNIE RURAL, autrefois complétement noyé dans les questions générales d'agriculture, présente un ensemble de questions tellement importantes et encore si neuves, que chacun reconnaîtra le besoin d'ouvrages traitant des diverses parties de cette question, c'est-à-dire comprenant l'étude des *machines et des instruments agricoles*, des *bâtiments ruraux*, des *assainissements*, du *drainage* et des *irrigations*.

Le GÉNIE RURAL, outre les sciences préparatoires (géometrie et mécanique générale, principes généraux de construction) comprend quatre parties tout de pratique.

1° LA MACHINERIE AGRICOLE, c'est-à-dire l'étude des machines et instruments d'agriculture au point de vue de leur construction et de leurs effets;

2° L'ARCHITECTURE RURALE, c'est-à-dire l'étude de tous les bâtiments ruraux au point de vue de leur disposition intérieure, de leur aménagement par séries et par groupes, et de l'économie dans le prix de revient, etc.

3° L'ASSAINISSEMENT DES TERRES, LE DRAINAGE, dans tous les cas et par toutes les méthodes.

4° L'IRRIGATION, c'est-à-dire l'étude de tous les systèmes et de tous les travaux capables de faire profiter les prairies et les diverses cultures des principes nutritifs dissous ou charriés par les eaux.

Ces matières si diverses changeant d'un jour à l'autre, et les méthodes d'application se perfectionnant sans cesse, il nous a semblé convenable, pour satisfaire aux nécessités d'actualité, de donner à notre publication les libres allures d'une revue; nous traitons simultanément de toutes les parties du génie rural; mais l'ensemble de nos livraisons forme toujours un tout, car nos études sont enveloppees dans un plan général qui ne permet pas de lacune. Ce sera donc la réalisation, par parties, d'un *Cours complet de génie rural*, ce qui n'exclut pas la publication d'ouvrages spéciaux et didactiques sur l'une ou l'autre de ses diverses parties.

L'agriculture réclame dès aujourd'hui et réclamera chaque jour davantage les services d'une nouvelle classe d'ingénieurs, — les ingénieurs agricoles, — formés dans les écoles spéciales ou par la suprême école, la pratique: *draineurs, irrigateurs, agents voyers, architectes, constructeurs de machines et d'instruments*, peuvent tous, à ce titre, prêter un concours précieux à l'agriculture. C'est pour eux que nous commençons cette publication; mais elle s'adresse aussi, et peut-être même davantage, aux *cultivateurs améliorateurs* amis du progrès, dont le nombre s'accroît chaque jour.

Le GÉNIE RURAL paraît mensuellement par livraisons d'environ 48 pages de texte et de 5 à 6 planches gravées sur acier. Il forme à la fin de chaque année deux volumes grand in-8 d'environ 600 pages.

Prix de l'année, 15 fr.; par la poste........................ 16 fr. »
Prix de la livraison mensuelle, 2 fr.; par la poste.............. 2 fr. 25

La première livraison de la publication date de janvier 1857. Le premier vol. est en vente.. 7 fr. 50

— **Drainage.** L'art de tracer et d'établir les drains. 1 vol. in-18, avec 160 figures dans le texte.. 3 fr.

— **De l'établissement des porcheries**, dispositions diverses, construction. 1 vol. in-18, avec 95 fig. dans le texte................ 2 fr. 50

— **Traité complet de mécanique agricole.** Cet ouvrage paraît par séries de 2 livraisons; il y aura 3 séries et 6 livraisons. Chaque série non divisible sera du prix de.. 3 fr. 50

Sont parues: Ire Partie, MÉCANIQUE GÉNÉRALE................ 1 fr. 75

— IIe Partie, MACHINERIES AGRICOLES. Cette partie a un Atlas de 21 planches. Prix du volume.. 3 fr. 50

Prix de l'Atlas.. 1 fr. 75

Ouvrage destiné aux élèves des écoles d'agriculture et des écoles normales primaires, aux fermiers, aux propriétaires et aux constructeurs d'instruments.

GRÉGOIRE (G.). **Traité du Trente-Quarante**, contenant des analyses et des faits pratiques du plus haut intérêt, suivi d'une collection de plus de 40,000 coups de banque. Chaque opération donne le dessin des figures appliquées et l'importance des résultats. 1 fort vol. in-8, br....... 10 fr.

— **Échiquier du trente et quarante.** 1 planche gr. in-plano. 8 fr.
Sur toile.. 10 fr.

GROUVELLE et JAUNEZ. **Guide du chauffeur.** Quatrième édition, divisée en deux parties.

GROUVELLE ET JAUNEZ, ingénieurs civils. — **Guide du chauffeur et du propriétaire de machines à vapeur.** Première partie: Traité de la construction et du service des fourneaux et des chaudières à

vapeur, et de circulation d'eau, renfermant notamment l'installation des générateurs employés sur les grands navires de l'État, et la description détaillée de quelques grands appareils de chauffage par la vapeur et l'eau. Quatrième édition; entièrement refondu par Ph. Grouvelle. 1 vol. in-8, avec atlas de 52 planches, même format........................ 10 fr.

Extrait de la table des matières.

De la production et des emplois de la vapeur. Des chaudières, des fourneaux et des cheminées. — Chaudières à vapeur ou générateurs. — Chaudière de chauffage à eau. — Dimensions des chaudières à vapeur. Des fourneaux. — Des cheminées. — Générateurs et fourneaux de divers constructeurs. — Générateurs à foyers intérieurs. — Incrustations et nettoyage des chaudières. — Des foyers dits fumivores. — Des locomotives. — Des combustibles. — De l'effet utile du combustible. — Chaudières à vapeur chauffées par la chaleur des fours à puddler et à réchauffer. — Chauffage par les gaz. — Emplois de la vapeur perdue. — Système de chauffage par l'eau et la vapeur combinée. — Des chaudières des steamers. — Des chaudières à vapeur de la marine impériale en France. — Des explosions. — Soupapes de sûreté. — Des rondelles fusibles. — Sifflets d'alarme. — Manomètres. — Remflards. — Flotteurs, etc. *Appendice de la première partie.* Théorie élémentaire des vapeurs. — Ordonnance et instructions.

Guide du chauffeur (Deuxième partie, machines à vapeur). 1 vol. et atlas. (*Sous presse.*)

GROLIER. **Contes et nouvelles**. 1 vol. in-18................ 3 fr. 50

— **Astoria**. Voyages au delà des montagnes Rocheuses, par Washington-Irving, traduit de l'anglais. Deuxième édition. 2 vol. in-8........ 15 fr.

GUÉRIN-MENNEVILLE et Eugène ROBERT, directeur de la Magnanerie expérimentale de Sainte-Tulle. **Guide de l'éleveur de vers à soie**. 1 vol. in-18 avec figures.. 75 c.

GUÉRIN-MENNEVILLE. **Muscardine**. In-18 de 186 pages........ 3 fr.

GUETTIER (A.), ancien directeur-ingénieur de hauts-fourneaux, fonderies, etc. **De la fonderie** telle qu'elle existe en France et de ses nombreuses applications à l'industrie. Deuxième édition, modifiée et augmentée. 1 vol. in-4.. 15 fr.

Extrait de la table des matières.

PREMIÈRE PARTIE. — **De la fonderie de fer.**

Ire SECTION. — **Production de la fonte de fer dans les hauts-fourneaux**. — Considérations générales sur les hauts-fourneaux — Des minerais de fer. — Des fondants. — Des combustibles. — Des machines soufflantes en usage dans les hauts-fourneaux. — Des hauts-fourneaux.

IIe SECTION. — **Refonte du fer cru dans les fourneaux de 2e fusion**. — Des Wilkinsons, cubilots, ou fours à manches. — Des fours à réverbères. — Des fours à creuset. — **De la fonderie de cuivre**. — Du cuivre. — De l'étain. — Du zinc. — Du plomb. — Des alliages.

DEUXIÈME PARTIE. — **Du matériel des fonderies.**

Machines et appareils. — Outils et ustensiles. — Châssis, lanternes, axes et armatures. Modèles. — **Du moulage**. — Moulage des objets en fonte de fer. — Moulage des objets en fonte de cuivre. — Achèvement des objets coulés. — **Organisation des fonderies.**

GUILLEMARD (N.). **La pêche à la ligne et au filet** dans les eaux douces de la France; illustrée de 50 grav. 1 vol. in-18............ 2 fr.

GUIONNEAU DE PAMBOUR. **Théorie des machines à vapeur**. 1 vol. in-4 et atlas.. 50 fr.

— **Calcul de la force des machines à vapeur**, pour la navigation ou l'industrie, et pour l'achat des machines. In-8.............. 2 fr. 50

GURLT, docteur ès sciences et ingénieur des mines. **De la fabrication de la fonte et du fer au moyen âge**, ou transformation des minerais par l'emploi indirect des combustibles. In-8, avec 1 planche. 1 fr. 50

GUY (P. G.), ancien élève de l'École polytechnique. **La division abrégée**, ou Méthode rigoureuse et facile pour simplifier. Brochure in-8... 1 fr. 50

— **Art du géomètre arpenteur**, ou Traité de géométrie pratique, contenant la levée des plans, le nivellement et le partage des propriétés agri-

coles, suivi de l'exposition du système métrique. 1 vol. in-12. Deuxième édition........ 3 fr. 50

GUYNEMER (A. de). **Dictionnaire d'astronomie**, à l'usage des gens du monde, d'après Herschell, Laplace, Arago, de Humboldt, Leverrier, Francœur, Schumacher, Struve, Numberger, Nitchcil et autres auteurs les plus modernes, avec figures et planisphères, précédé d'un abrégé historique de la science et de nouvelles conjectures sur les formations planétaires. Deuxième édition. 1 vol. in-8........ 6 fr.

GUYOT (le docteur J.). **De la télégraphie de jour et de nuit**. 1 vol. in-8........ 5 fr.

GUYOT (Jules) et l'abbé MOIGNO. **Ponts à claveaux de voûte en fer ou en fonte**, système inventé par M. Jules Guyot ; protestation contre les ponts tubulaires sans tubes de Conway et de Menai, par M. l'abbé Moigno........ 1 fr. 50

GOURCY (Conrad de). **Voyage agricole** en France, Allemagne, Hongrie, Bohême et Belgique. 1 vol. in-12 de 432 pages........ 3 fr. 50

H

HACHETTE, membre de l'Institut, ancien professeur à l'Ecole polytechnique. **Traité élémentaire des machines**. Quatrième édition, revue et augmentée. 1 fort vol. in-4, avec 35 grandes planches........ 25 fr.

HAINDL (S.), professeur de dessin de machines et de perspective à l'École centrale de Munich, etc. — **De la construction des engrenages** et de la meilleure forme à donner à leur denture. Ouvrage pratique à l'usage des contre-maîtres de fonderies, des horlogers, des mécaniciens et constructeurs de machines, et en général des personnes qui se livrent à l'étude du dessin des machines, accompagné de 9 planches lithographiées; 1 vol. in-12........ 4 fr. 50

HANNEQUAND-BRAME (C.). **De la betterave à sucre**. In-8. 2 fr. 50

HARDY, jardinier en chef du jardin du Luxembourg. **Arbres fruitiers** (Traité de la taille et des greffes des). Troisième édition. 1 vol. in-8 et 122 gravures........ 5 fr. 50

HAUSSMANN (Auguste). **Voyage en Chine**, Cochinchine, Inde et Malaisie. 3 vol. in-8........ 24 fr.

HAUTEFEUILLE (L. B.). **Code de la pêche maritime**. 1 vol. in-8. 7 fr. 50

— **Commentaire** sur le décret disciplinaire de la marine marchande. 1 vol. in-8........ 4 fr.

HAXO (docteur). **Guide du pisciculteur**, d'après des notes et des documents fournis par J. Rémy, pêcheur de la Bresse. 1 vol. in-18, avec gravures........ 1 fr. 50

— **Fécondation artificielle** et Éclosion des œufs de poisson. Brochure in 8........ 2 fr. 50

HENNON, géomètre forestier. **Géodésie pratique des forêts** à l'usage des agents forestiers, propriétaires, régisseurs, agents voyers et autres personnes s'occupant de l'estimation et de l'aménagement des bois. In-8, avec 8 planches........ 4 fr. 50

HÉRINCQ et JACQUES, ex-jardinier en chef du domaine royal de Neuilly. **Plantes, arbres et arbustes** (Manuel général des), contenant la description et la culture de 25,000 plantes indigènes d'Europe ou cultivées dans les serres. 4 vol. in-8........ 40 fr.

HÉRISSÉ (J.). **Agriculture populaire du père Joseph**. In-12 de 92 pages.. 50 c.

HERMANT (Achille), architecte, membre de la Société centrale des architectes de France. **De l'influence des arts du dessin sur l'industrie**. Mémoire couronné par l'Institut. 1 vol. in-8.................. 3 fr.

HERSON (A.), **De l'expropriation pour cause d'utilité publique**, ou Commentaire de la loi du 3 mai 1814, des ordonnances qui en règlent l'exécution, et du tarif, suivi des exposés des motifs, des rapports et de la discussion aux deux chambres législatives, et accompagné de l'examen raisonné et des motifs de la loi du 24 mai 1842, relatives aux portions de routes royales abandonnées. 1 vol. in-8 de 600 pages.......... 7 fr. 50

HERVÉ DE LAVAUR, membre de la Société d'agriculture et d'horticulture de Chalon-sur-Saône, directeur de la ferme modèle de Château-Mouton. **Traité élémentaire d'agriculture pratique**. 1 vol.... 3 fr. 50

HEUZÉ, professeur d'agriculture à Grignon. **Vignes malades** (Traitement des). Rapport au ministre. In-8.......................... 1 fr. 75

— **Plantes fourragères**. 1 vol. in-8 de 480 pages avec vignettes et 20 planches coloriées.. 9 fr.

Le même, figures noires.. 7 fr. 50

— **Culture du trèfle** dans l'Ouest. In-8.................... 1 fr. 50

HOEFER (le docteur). **Chimie et physique**. Seconde édition, revue, corrigée et augmentée d'un supplément contenant les résultats des plus récentes découvertes.. 4 fr.

HODGE (P. R. C. E.). **Des machines à vapeur** aux États-Unis d'Amérique, particulièrement considérées dans leur application à la navigation et aux chemins de fer, avec James Renwich, David Stevenson, etc.; traduit et mis en ordre par Edmond Duval, ingénieur, précédé d'une introduction par M. Eugène Flachat, et accompagné de plans de machines à vapeur et de renseignements fournis par M. Michel Chevalier, conseiller d'État, ingénieur en chef des mines, professeur d'économie politique au Collége de France; 1 vol. in-4, contenant de nombreuses figures dans le texte, avec atlas in-folio de 46 planches indiquant les dessins d'exécution de machines et de générateurs.. 60 fr.

HOMBOURG. **Du drainage**, etc. Voyez KIELMANN.

HOTESSIER (S.), propriétaire à la Guadeloupe. **Notice sur les améliorations à introduire** dans la fabrication du sucre exotique. In-8. 2 fr. 50

HUGUENET, ingénieur civil, membre correspondant de la Société archéologique de Touraine, etc. — **Des asphaltes et naphtes**. Considérations générales sur l'origine et la formation des bitumes fossiles, de leur emploi et de leurs propriétés aux travaux publics. Deuxième édition. 1 vol. in-8.. 7 fr.

Cette seconde édition constitue un ouvrage entièrement neuf, et comble une lacune qui existait dans la science. La nomenclature complète des bitumes fossiles n'avait point encore été étudiée ni décrite; l'auteur n'a rien omis de ce qui se rattache à leur histoire, comme origine, formation, produit et propriétés générales.

L'extension donnée aux différents chapitres des travaux publics dans l'antiquité et dans nos temps modernes intéressé à la fois le savant au point de vue de l'archéologie, et les hommes du monde par l'ensemble des données historiques que présentent ces chapitres.

Le mode d'emploi de l'asphalte, dont les détails occupaient une place importante dans la première édition, est aujourd'hui relégué, en forme de notes, à la fin du volume, et fait de ce livre, nous le répétons, un ouvrage entièrement neuf.

HUGUES (E. G.), ingénieur civil. **Tables** donnant en mètres cubes les volumes des terrassements dans les déblais et remblais des chemins de fer, canaux, routes, etc., accompagnées d'un Traité pratique sur les calculs des terrassements et d'une instruction sur l'usage de ces tables; 1 vol. in-4, avec de très-grands tableaux et plusieurs planches.............. 20 f.

HUMBOLDT (Alexandre de) **Cosmos**, Essai d'une description physique du monde, traduit par H. Faye, membre de l'Institut, et Ch. Galusky. 3 vol. in-8 en 4 parties. Chaque volume se vend séparément.......... 10 fr.

— **Mélanges de géologie et de physique générale**, traduits par Ch. Galusky. 2 vol. in-8. Le tome I est en vente. Chaque volume se vend séparément.. 8 fr.

— **Volcans des Cordilières** de Quito et du Mexique. Atlas in-4 oblong composé de 12 planches gravées en taille-douce.................... 8 fr.

— **Tableaux de la nature**, nouvelle édition avec changements et additions importantes, et accompagnée de notes, traduite par Ch. Galusky. 2 vol. in-12, avec sept cartes.. 9 fr.

— **Essai politique sur l'île de Cuba.** 2 vol. in-8, avec une grande carte.. 17 fr.

HUSSON (C.) **Toile transparente**, pour plans, dessins, calques, etc. Le mètre.. 2 fr. 50

Manière de l'employer. Les traits doivent être faits avec de l'encre de Chine fraîche et bien noire.

Les faux traits s'enlèvent en les humectant très-légèrement avec un pinceau et en les frottant avec de la gomme élastique.

Les teintes doivent être passées à pinceau sec; on peut revenir sur une teinte autant de fois qu'il est nécessaire.

Il faut tamponner les teintes à mesure qu'elles sèchent, soit avec la paume de la main ou un linge chauffé, pour les empêcher de boursoufler; elles s'enlèvent en frottant avec une éponge humectée d'eau, en ayant soin de mettre dessous du papier buvard.

Dans le cas où une feuille de lavis serait trop boursouflée, il faudrait la repasser sur l'endroit du dessin avec un fer chaud.

Il sera bon pour les dessins à laver de tendre autant que possible la feuille avec des punaises.

Nota. Il faut éviter de la laisser dans un endroit humide.

I

IDZKOWSKI, membre de l'Académie des beaux-arts de Florence, architecte du gouvernement en Pologne. **Compositions d'architecture** contenant des bâtiments de toute espèce, tels que maisons de ville, de campagne, églises, ponts, jardins, bâtiments publics, monuments, etc., d'après les différents styles d'architecture. 20 livraisons in-folio colombier.. 300 fr.

— **Chemin de fer statique** et ses immenses avantages sur la construction des chemins de fer actuels. In-8, avec 2 planches....... 3 fr.

ISABEAU. **Perspective pratique**, contenant la perspective linéaire et aérienne, et les notions du dessin linéaire à l'usage des ouvriers. In-12, avec planches.. 3 fr. 50

J

JACLOT (S. J.), professeur de comptabilité commerciale. **Tenue des livres en partie double et en partie simple**, enseignée en 21 leçons et sans maître, ou Traité complet de la tenue des livres légale, théorique et pratique, mise à la portée des personnes qui n'ont aucune notion de cette science. Dixième édition. 1 vol. in-8.................... 6 fr.

— **Tenue des livres** enseignée en 21 leçons et sans maître, avec des modèles lithographiés; abrégé du grand ouvrage. Sixième édition. In-18. 3 fr. 50

Ces deux ouvrages ont été adoptés par les écoles commerciales de Lyon, Lille, Marseille, Rouen, le Havre, Bordeaux, Nîmes, Augsbourg, Munich, Gênes, Milan, etc.

JACLOT (S. J.). **Tenue des livres du détaillant**, enseignée en quelques jours et sans maître. Ouvrage indispensable à tous ceux qui font le commerce de détail, et à l'aide duquel ils se rendront facilement compte de leurs opérations. 1 vol. in-18 .... 75 c.

— et D'ARBEL aîné. **Récréations arithmétiques**, ou 1,800 problèmes amusants et instructifs d'arithmétique et de géométrie, offrant à chaque exercice, outre la solution numérique, des solutions d'histoire, de chronologie, d'astronomie, de minéralogie, de science et d'art. 2 vol. in-8, dont un de solutions .... 8 fr.

JAMES (Constantin). **Guide pratique** du médecin et du malade aux eaux minérales de France, de Belgique, d'Allemagne, de Suisse, de Savoie, d'Italie et aux bains de mer ; contenant la description détaillée des lieux où elles se trouvent, ainsi que la composition chimique, les propriétés médicales et le mode d'emploi de ces sources. Troisième édition, renfermant, entre autres additions nombreuses et importantes, une nomenclature des eaux minérales transportées, et une Notice spéciale sur chacune d'elles. 1 vol. gr. in-18, avec 1 carte et 16 vignettes gravées sur acier..... 7 fr.

— LE MÊME, cartonné .... 8 fr. 50

JARIEZ (J.), chef des études et des travaux, professeur de mécanique industrielle, etc. **Cours élémentaire de mécanique industrielle**, professé à l'Ecole d'arts et métiers d'Angers. Deuxième édition. 2 vol. in-8, avec planches .... 14 fr.

— **Cours d'arithmétique** à l'usage des élèves des Ecoles d'arts et métiers. Troisième édition. 1 vol. in-8 .... 3 fr. 50

— **Notions d'algèbre et de trigonométrie**, suivies de quelques applications au lever des plans, à l'usage des élèves des Ecoles d'arts et métiers. 1 vol. in-8 .... 5 fr.

— **Cours de géométrie descriptive** et son application au dessin des machines, à l'usage des élèves des Ecoles d'arts et métiers. 1 vol. in-8. 5 fr.

JEANNENEY, ingénieur civil, ancien élève de l'Ecole centrale. **Calculs sur la sortie de la vapeur** dans les machines locomotives, précédés d'une théorie générale et de formules pratiques sur la distribution provisoire et par avances. 1 vol. in-8, avec planches .... 6 fr.

JEANTIN. **Théorie du langage.** Exposé préliminaire. In-4...... 4 fr.

JOBARD (J. B. A. M.), directeur du Musée royal de l'industrie belge, etc. **Les nouvelles inventions** aux Expositions universelles. 2 vol. grand in-8, divisés en 4 livraisons .... 12 fr.

JOIGNEAUX. **Les prés et les champs.** In-12 .... 1 fr. 25

— et MOREAU, docteur en médecine. **Dictionnaire d'agriculture pratique**, contenant tout ce qui se rattache à la grande culture, au jardinage, à la culture des arbres et des fleurs, à la médecine humaine et vétérinaire, à la botanique, à l'entomologie, à la géologie, à la chimie et à la mécanique agricole. 2 vol. gr. in-8 à 2 colonnes et 105 gravures. 18 fr.

JOLY (B.), membre de l'Institut historique et de la Société asiatique de France. **Tenue des livres commerciale**, privée et agricole, sans maître, en 20 leçons. 1 vol. in-8 .... 3 fr. 50

— **Langage commercial** et correspondance commerciale, suivi d'instructions élémentaires sur la Tenue des livres. 1 vol. in-8..... 1 fr. 75

JONGHE (F. de). **Traité de la culture des camélias.** Deuxième édition. 1 vol. in-18 .... 1 fr.

JOHNSTON (James F. G.). **Éléments de chimie agricole et de géologie.** Traduits de l'anglais par M. Exschaw, ancien élève de l'École d'agriculture de Grand-Jouan, et revus par M. J. Rieffel, directeur de cet établissement. Deuxième édition, augmentée de tout ce que contient la

nouvelle édition publiée à Londres par M. Laverrière. 1 beau vol. in-12, fig.... 3 fr. 50

JOUFFROY (le marquis de), ancien ingénieur de la marine. **Des bateaux à vapeur.** Précis historique de leur invention, essai sur la théorie de leur mouvement, et description d'un appareil palmipède appliqué à tous les navires; précédé des rapports faits à l'Académie des sciences, par MM. Arago, Ch. Dupin, Poncelet et Ségur, et par MM. Poncelet, Gambey, Piobert et Aug. Cauchy. 1 vol. in-8, avec planches.... 4 fr.

JOURDIER (A.). **Catéchisme d'agriculture.** Deuxième édition. 1 vol. gr. in-18, avec 100 fig. intercalées dans le texte.... 1 fr.

— **Le matériel agricole**, ou Description et examen des instruments, des machines, des appareils et des outils, au moyen desquels on peut : 1° sonder, défricher, défoncer, drainer; 2° labourer, remuer et aérer, alléger, fouiller, plomber, nettoyer, ensemencer, façonner le sol; 3° récolter, transporter, abriter et emmagasiner les produits; 4° tirer parti de chacun d'eux, soit pour les consommer, soit pour les vendre, etc. Deuxième édition. 1 fort vol. in-18.... 4 fr.

JUGE (Adolphe), avocat. **Traité de la science morale et philosophie.** 1 vol. in-8.... 6 fr.

Extrait de la table des matières.

Des mœurs et de leur étude.
Des législations humaines.
De l'esprit des républiques.
Du caractère du gouvernement oligarchique.
Du pouvoir monarchique.
Des principes constitutifs du droit civil.
Que les rôles divers assignés par la Providence à l'homme et à la femme, dans le monde, n'impliquent aucune supériorité à un être sur l'autre, étant appelés tous deux à la pratique de la vertu et à la même fin immortelle.
De la perfectibilité humaine.
De l'esprit de conduite.
Qu'il ne peut y avoir d'existence sociale en dehors de l'ordre et du travail.
Que les conditions humaines offrent toutes une égale compensation.
Des épreuves du sort.
De la bonté, de la bienveillance et de la générosité.
De la douceur et de l'aménité.
De la sympathie.
Du flatteur.
De la vie.
De la mort.
Pensées.

— **Traité des maladies de l'âme**, et Dictionnaire moral. 1 vol. in-8. 6 fr.

Extrait de la table des matières.

CHAPITRE Ier. De la constitution de l'âme. De l'âme, de ses facultés, de son étendue, de son action analogue à celle du corps, constituant son état de maladie et de sante; de la sensation.

CHAPITRE II. Des maladies de l'âme, des rapports qui existent entre les maladies de l'âme et du corps, de la douleur.

CHAPITRE III. Examen des diverses maladies de l'âme.

CHAPITRE IV. De la santé de l'âme ou du bonheur.

— **Chants poétiques.** 1 vol. in-8.... 8 fr.

Dans cet ouvrage, l'auteur a tenté les divers accords et genres de mélodie, la fable simple ou élevée, l'ode majestueuse, l'idylle tantôt douce, riante ou énergique; les harmonies puissantes du lyrisme et de l'épopée; et a pensé devoir présenter ces divers sujets sous un même titre.

Mais, consacrant essentiellement ses accents à la pensée morale, il s'étudie à réveiller dans les cœurs les sentiments moraux.

JULIEN (Stanislas), membre de l'Institut. **Histoire et fabrication de la porcelaine chinoise**, ouvrage traduit du chinois, accompagné de notes et additions par M. Alphonse Salvétat, chimiste à la manufacture impériale de porcelaine de Sèvres, et augmenté d'un Mémoire sur la porcelaine du Japon, traduit du japonais, par M. le docteur Hoffmann (dédiée à M. le ministre de l'instruction publique). Beau volume, imprimé sur grand raisin fin glacé, avec figures gravées sur bois, 14 planches, et une carte de la Chine indiquant l'emplacement des manufactures de porcelaine anciennes et modernes. Grand in-8.... 12 fr.

JULLIEN (A.), auteur du *Manuel du Sommelier.* **Topographie de tous**

les vignobles connus, contenant leur position géographique, l'indication du genre et de la qualité des produits de chaque cru, les lieux où se font les chargements et le principal commerce des vins; le nom et la capacité des tonneaux et des mesures en usage; les moyens de transport ordinairement employés; les tarifs des douanes de France et des pays étrangers, etc., etc.; précédée d'une notice topographique sur les vignobles de l'antiquité, et suivie d'une classification générale des vins. Ouvrage couronné par l'Institut en 1832. Quatrième édition. 1 vol. in-8. 7 fr. 50

JULLIEN (A.). **Traité des machines à vapeur.** Voyez BATAILLE.

JULLIEN (le P. M.), de la Compagnie de Jésus. **Problèmes de mécanique rationnelle** disposés pour servir d'applications aux principes enseignés dans les cours. 2 vol. in-8, avec fig. dans le texte........ 12 fr.

K

KATER (le capitaine) et le docteur LARDNER. **Traité élémentaire de mécanique,** traduit de l'anglais par Auguste Cournot. Deuxième édition, revue et corrigée. 1 vol. in-12, avec 224 fig. sur acier..... 3 fr. 50

KAUFMANN (Jacques Auguste), architecte. **Architectonographie des théâtres,** ou Parallèle historique et critique de ces édifices, considéré sous le rapport de l'architecture et de la décoration; commencée par Alexis Donnet et Orgiazzi.

Cet ouvrage est digne de fixer l'attention des artistes et des gens de goût, tant par l'excellence des préceptes qu'il renferme que par l'heureuse et savante application que les auteurs en ont faite dans l'examen des théâtres existants. C'est le premier écrit sur cette matière où l'on ait abordé le sujet avec assez de talent et d'érudition pour le traiter convenablement.

Le baron LOMET.

— Deux parties, 2 vol. in-8 et 2 atlas, petit in-fol., 70 planches..... 70 fr.

— La première partie seule, comprenant les théâtres construits jusqu'en 1820. 1 vol. et 26 planches.

— La deuxième partie, qui contient les théâtres construits depuis 1820 jusqu'à nos jours, et le détail des machines, etc. 1 vol. in-8 et 44 planches.

Depuis longtemps on s'accordait à reconnaître la nécessité d'un ouvrage qui présentât réunies celles des diverses branches de l'architecture et de l'art de bâtir qui regardent exclusivement la distribution et la construction des salles de spectacle. Il est assez étonnant qu'un genre d'édifice auquel les anciens ont donné de si grands soins et qu'ils ont jugé si digne de leur attention, n'ait trouvé chez les modernes aucun auteur qui lui ait consacré un travail spécial et l'ait traité à fond dans toutes ses parties. La réforme importante que l'architecture théâtrale a subie depuis le dernier siècle, les progrès prononcés qu'elle a faits vers la perfection, les résultats positifs qui en ont été la suite, ne se trouvent consignés dans aucun des ouvrages publiés jusqu'à nos jours, tant en France qu'à l'étranger.

L'ARCHITECTONOGRAPHIE DES THÉÂTRES, que nous publions aujourd'hui, et qui se recommande déjà comme premier ouvrage donné sur cette matière, sera surtout recherchée à cause de la collection complète de tous les théâtres qui ont été construits jusqu'en 1838, et pour l'exposition des principes d'optique, d'acoustique et de mécanique, appliqués aux jeux scéniques. Le but principal de l'ouvrage est de mettre entre les mains des architectes, constructeurs, décorateurs, machinistes, etc., un livre qui puisse leur servir de guide dans l'étude si difficile des édifices consacrés aux plaisirs publics.

Des aperçus sur les dimensions des théâtres de différentes grandeurs, sur les machines, les décorations et leurs formes, sur les matériaux qui les composent, sur les moteurs à mettre en mouvement pour produire les effets les plus variés de l'illusion théâtrale; les combles les plus intéressants, tant en fer qu'en bois; les plus beaux rideaux, plafonds, devantures de loges, et autres détails de décoration de théâtres existants, compléteront ce travail vraiment unique dans son genre.

La partie PRATIQUE de cet ouvrage, par les propositions et les améliorations qu'elle contient, mérite autant de reconnaissance que la partie descriptive des théâtres, dont on pourrait regarder les descriptions comme autant de documents précieux pour l'histoire de l'art.

— Le même ouvrage, avec le Cavos. **Traité de la construction des théâtres**.. 90 fr.

KIELMANN (E.). **Du drainage**. Résultats d'observations et d'expériences pratiques, publiés à l'usage des cultivateurs français, par C. Hombourg. 1 vol., 104 pages in-18 .... 1 fr. 50

Sommaire.

Tout terrain a-t-il besoin d'être drainé ?
Est-il nécessaire d'ouvrir les fossés ?
De la fabrication des tuyaux.
De la longueur des tuyaux, de leur largeur et de l'épaisseur de leurs parois.
De l'épaisseur et de la force des parois des tuyaux.
De la préparation d'une bonne matière pour la confection des tuyaux.
Des machines à étirer les tuyaux de drainage.
De l'utilité d'une bonne préparation de la matière employée dans l'étirage des tuyaux.
De la préparation de l'argile.
De la fabrication des tuyaux.
Des séchoirs.
Du dessèchement des tuyaux.
De la cuisson des tuyaux.
De la pose des tuyaux.
Des travaux à faire avant d'établir le drainage.
De l'ouverture des tranchées.
Du nivellement des tranchées de drainage.
De l'embouchure des tuyaux de décharge servant à l'assainissement des étangs, mares, etc.
De la pose des tuyaux à l'aide du posoir.
Du procédé à employer pour calculer d'avance quel devra être le diamètre des tuyaux à poser.
Comment on découvre les engorgements dans les tuyaux, et comment on y remédie.

Etc., etc.

KEELHOFF, ingénieur chargé du service des irrigations de la Campine (Belgique). **Irrigation des prairies** (Traité pratique). 1 vol. in-8 de 228 pages de texte et 1 vol. atlas in-8 .... 9 fr.

KEENE (W.) et A. DE THIER. **Du maïs**, de sa culture et des divers emplois dont il peut être susceptible. In-18 .... 30 c.

KNAB (C.), ingénieur civil, répétiteur à l'Ecole centrale des arts et manufactures. **Sept tableaux peints** d'une grande dimension (échelle de 1/2 à 1/5 de grandeur naturelle) destinés à l'enseignement :

Machine à vapeur de Watt. — Différentes machines à élever l'eau, pompes, vis d'Archimède, bélier hydraulique. — Presse hydraulique avec sa pompe et tous ses accessoires. — Moteurs hydrauliques, roue en dessus, en dessous, etc. — Turbine. — Coupe d'une locomotive. — Élévation d'une locomotive.

Chaque tableau se vend séparément au prix de .... 12 fr.
Verni, collé sur toile et muni de rouleaux noirs en bois à la manière des grandes cartes de géographie, le tableau est de .... 25 fr.

Chaque tableau a 1m70 sur 1m45 ; les appareils qu'ils représentent sont peints à l'effet, et les couleurs imitent tous les métaux qui entrent dans leur construction.

KRAFFT (J. C.), architecte dessinateur. **Traité de l'art de la charpente**. Plans, coupes et élévations de diverses productions, exécutées tant en France que dans les pays étrangers. 3e édit., mise en ordre et augmentée de 40 pl. par Rondelet et Thiolet. 2 vol. gr. in-folio, 255 pl. et texte ; cart. .... 90 fr.

— **Traité des échafaudages**. In-folio relié .... 25 fr.

KRESZ aîné. **Le Pêcheur français**. Traité de la pêche à la ligne en eau douce. In-12. Cinquième édition .... 5 fr.

L

LABOULAYE (Ch.). **Dictionnaire des arts et manufactures**, de l'agriculture, des mines, etc. Description des procédés de l'industrie française et étrangère. Deuxième édition. Ouvrage formant 4 tomes ou 2 très-forts vol. in-4, et illustré de 3,000 grav. sur bois intercalées dans le texte,

représentant les machines et appareils employés dans l'industrie. 60 fr.
Le même, belle demi-reliure chagrin, toile sur plat............ 68 fr.
Cet ouvrage forme également 30 livrais., qui se vendent séparément. 2 fr.

Nomenclature des matières traitées dans le Dictionnaire des arts et manufactures.

Introduction. — Classification de la technologie. — Liaison intime des sciences et des arts.

Physique industrielle. — Manomètres, par M. Debette. — Combustibles, combustion, transformation des combustibles en gaz combustibles, par M. Ebelman. — Chauffage par la vapeur, — l'eau chaude, — la vapeur et l'eau, etc., par M. Grouvelle. — Ventilation, par le même ingénieur. — Coke, Carbonisation, par M. Debette. — Trempe, par M. Laboulaye. — Galvanoplastie, Dorure, par M. Barral. — Télégraphie, par M. Bréguet. — Eclairage au gaz, Eclairage par les carbures d'hydrogène, par M. Mallet. — Eclairage électrique, etc., etc. — Contraste des couleurs, d'après M. Chevreul. — Photographie, par M. Lerebours. — Phare, par M. Mangon.

Chimie industrielle. — Acide sulfurique, Soude, par M. Mallet. — Mortier, par M. Mangon. — Verre, Poterie, par M. Debette. — Géologie, Minéralogie, Métallurgie, Fer, Acier, Damas, Plomb, Cuivre, etc., par M. Debette. Alliages, par M. Laboulaye. — Blanc de zinc, par M. Debette. — Etamage, par M. Barral. — Sucre, par M. Valerio. — Bière, par M. Knab. — Tabac, par M. Barral. — Papier, par M. Hauriot. — Orseille, etc., par M. Mallet. — Vernis, par M. Tripier-Deveaux.

Agriculture. — Analyse des sols, Drainage, Irrigations, Cultures, Machines agricoles, etc, par M. Mangon. — Engrais, par M. Knab. — Croisement, Mouton, par M. Magne. — Incubation artificielle, par M. Grouvelle.

Mécanique industrielle. — Mécanique géométrique, Mouvements différentiels, Roues dentées, par M. Laboulaye. — Chronomètre, par M. Bréguet. — Lin, Laine, Tissage, par M. Alcan. — Hydraulique, par M. Debette. — Machine à vapeur (*Théorie*), valeur des machines à air chaud, à chloroforme, par M. Laboulaye (*Construction*), par M. Jullien. — Machines-outils, par M. Dubied. — Chaudronnerie, par M. Barrault. — Orfévrerie, par M. Barral. — Fabrications mécaniques, Aiguilles, Boutons, Capsules, etc. — Locomotive, par M. Debette. — Navigation, par M. Dumoulin.

Géométrie industrielle. — *Art de construction.* — Constructions en fer, par M. Mangon. — Maçonnerie, par E. Chevallier. — Canal, par M. Deglin. — Voûtes, par M. Claudel. — Chemins de fer, Mines, Exploitation de la houille, etc., par M. Debette. — *Arts d'imitation.* — Levé des plans, Nivellement, par M. Mangon. — Fonderie de fer, par M. Barrault. — Fonderie en caractères, par M. Laboulaye. — Lithographie, Impression sur étoffes, par M. Rouget de l'Isle.

Economie industrielle. — Comparaison de l'organisation de l'industrie en France, en Angleterre, en Allemagne, — de l'enseignement industriel, — du crédit, — des sociétés, des brevets d'invention, etc.

LABOULAYE (CH.). **Essai sur l'art industriel**, comprenant l'étude des produits les plus célèbres de l'industrie à toutes les époques et des œuvres les plus remarquées à l'exposition universelle de Londres en 1851, et à l'exposition de Paris en 18.5, suivi d'un Résumé des progrès techniques les plus récents dans les arts et manufactures, complétant l'exposé de l'état actuel de l'industrie. 1 beau vol. gr. in-8, orné de très-belles grav. sur bois. 8 fr.

Pour donner une idée de l'Essai sur l'art industriel, nous en indiquerons ici les principales divisions.

Dans un travail préliminaire, après avoir rappelé l'importance et indiqué les limites de l'art industriel, nous en établissons les divisions fondamentales, et montrons qu'elles se rapportent à celles des beaux-arts, c'est-à-dire qu'il procède de l'architecture, de la sculpture ou de la peinture.

Après avoir cherché à établir les règles du beau qu'il est possible d'obtenir par la seule réflexion, et avoir montré qu'il est difficile d'arriver à de bien importants résultats dans cette voie, nous démontrons que la méthode historique est la seule possible pour développer le sentiment du beau ; puis, par l'indication des grandes époques de la civilisation de tous les pays, nous déterminons les principaux styles qui doivent se reconnaître dans les productions éminentes qui relèvent de l'art industriel.

L'ARCHITECTURE nous permet d'établir nettement les caractères de ces styles, en décrivant, comme types bien complets, les monuments les plus célèbres de chaque époque.

Les arts céramiques, dont certains produits d'une haute antiquité ont tant de perfection artistique, puis les Meubles, nous offrent des sujets d'études de ces annexes de l'architecture, bien intéressants au point de vue notamment de leur grande importance industrielle.

Passant ensuite à la SCULPTURE, nous avons à étudier, sous les mêmes divisions, pour les divers styles, la Statuaire, les Bronzes, l'Orfévrerie, la Bijouterie, etc., en un mot tous les arts industriels qui relèvent de la sculpture.

Enfin, pour les applications de la PEINTURE au travail industriel, nous étudions d'abord les lignes en elles-mêmes, c'est-à-dire indépendamment des couleurs, ou plutôt dans les Dessins à une seule couleur. Cette

étude comprend le Dessin, la Gravure, l'Imprimerie, les Vignettes propres à chaque style, etc.

Les dessins coloriés auxquels nous passons ensuite correspondent à deux séries distinctes : celle des applications de couleurs comprenant les Décorations peintes, les Papiers peints, les Etoffes imprimées, etc., et celle des juxta-positions ou superpositions d'éléments coloriés, qui embrasse les Mosaïques, les Vitraux, les Tissus de tout genre, les Chales, les Broderies, etc.

LABOULAYE (CH.). **Traité de cinématique** (Mécanique appliquée aux machines au point de vue géométrique), ou Théorie des mécanismes. 1 fort vol. in-8, renfermant 600 grav. sur bois intercalées dans le texte. 12 fr.

Extrait de la Table des matières.

Introduction. — But et objet de la cinématique. — Opinion de plusieurs savants célèbres sur son importance. — Ouvrages existants aujourd'hui.

Principes fondamentaux. — Définition de la cinématique. — Du mouvement. — Du mouvement uniforme. — Du mouvement varié. — Représentations graphiques.

Des machines simples. — Equilibre du frottement. — Levier (Equilibre sur le). — Guides du levier. — Tour (Equilibre sur le). — Guides du tour. — Plan (Equilibre sur le). — Guides dans le système plan. — *Des résistances passives.* — Frottement dans les guides du mouvement. — Frottement dans le système plan. — Frottement dans le système tour. — Frottement sur des galets. — Frottement dans le système levier.

Des parties des machines. — Division de l'ouvrage en quatre livres.

LIVRE PREMIER.

Récepteurs.

Moteurs animés. — Pesanteur et inertie des liquides.. — Chaleurs. — Vapeurs et gaz. — Actions chimiques. — Actions électro-magnétiques.

LIVRE DEUXIÈME.

Organes de transformation de mouvement.

I. Mouvement circulaire continu en circulaire continu. — Axes parallèles. — Engrenages.

II. Mouvement circulaire continu en rectiligne continu. — Treuil.

III. Mouvement rectiligne continu en rectiligne continu. — Mouvements continus en mouvements alternatifs.

IV. Mouvement circulaire continu en circulaire alternatif.

V. Mouvement circulaire continu en rectiligne alternatif. — Bielle et manivelle. — Excentrique. — Mouvements alternatifs en mouvements alternatifs.

VIII. Mouvement circulaire alternatif en circulaire alternatif.

IX. Mouvement circulaire alternatif en rectiligne alternatif.

X. Mouvement rectiligne alternatif en rectiligne alternatif. — *Combinaisons de mouvement.* — Combinaison de leviers et de bielles.

XI. Mouvement quelconque en mouvement d'après une courbe. — Mouvement d'après une courbe en mouvement rectiligne ou circulaire. — Mouvement suivant une courbe en mouvement suivant une autre courbe. — *Combinaisons de vitesses.* — Mouvement circulaire en mouvement circulaire. — Des divers systèmes épicycloïdaux. — Mouvements alternatifs en alternatifs.

LIVRE TROISIÈME.

Organes de modification de mouvement.

Organes de mise en mouvement. — Organes de variation de vitesse. — Organes de régularisation de mouvement. — Organes d'arrêt.

LIVRE QUATRIÈME.

Opérateurs.

Transport vertical des corps pesants. — Transport horizontal des corps pesants. — Impulsion.

Organes de disposition. — Organes de disposition en ligne droite. — Organes de disposition en lignes courbes. — Organes servant à produire l'entrelacement.

Machines-outils. — Outils agissant par pression. — Mouvement rectiligne. — Mouvement circulaire. — Outils agissant par division. — Mouvement circulaire. — Mouvement rectiligne. — Mouvement suivant une courbe. — Combinaison du système du tour et du système plan.

— **Des bateaux transatlantiques** et des questions de l'ordre mécanique que soulève leur construction. In-8........................ 2 fr.

LABOULAYE (Edouard). **Histoire politique des États-Unis**, depuis les premiers essais de colonisation jusqu'à l'adoption de la constitution fédérale (1620-1789). 3 vol. in-8.. 24 fr.

Le tome I[er], Histoire des colonies, est en vente. Les deux autres volumes sont sous presse.

— **Œuvres de Channing**. Voyez Channing.

LABOURET. **Monographie de la famille des Cactées**, synonymie, méthodes de classification, culture, et Table alphabétique des espèces et variétés. 1 vol. in-12.. 7 fr. 50

LACAMBRE (J.), professeur de chimie industrielle à l'Ecole centrale de

Bruxelles. **Traité complet** de la fabrication des bières et de la distillation des grains, pommes de terre, vins, betteraves, mélasses, etc., contenant tous les principaux appareils et procédés usités dans les divers pays. 2 beaux vol. gr. in-8, avec 17 planches.......................... 20 fr.

LACAN (E.). **Esquisses photographiques** à propos de l'exposition universelle et de la guerre d'Orient. — Historique de la photographie. — Développements. — Applications. — Biographies et portraits. 1 vol. in-8. 3 fr.

LACHAUME, ancien jardinier en chef de Petit-Bourg. **Arbres fruitiers** (Instructions élémentaires sur la taille des). 1 vol. in-18, orné de 20 fig. dans le texte.. 75 c.

LACOMME (Joseph). **Rapport du diamètre à la circonférence**, le seul exact et le seul véritable jusqu'à ce jour, et Simplification des principes d'arithmétique et de géométrie, suivis de problèmes et d'un Traité du métrage et du cubage. Cinquième édition. 1 vol. in-8.............. 2 fr.

LACROIX. **Traité élémentaire d'arithmétique**. Vingtième édition. 1 vol. in-8.. 2 fr.

— **Éléments d'algèbre**, à l'usage des candidats aux écoles du gouvernement. Vingt et unième édition. 1 vol. in-8......................... 6 fr.

— **Éléments de géométrie**. Dix-septième édition. 1 vol. in-8, avec fig. dans le texte.. 4 fr.

— **Traité élémentaire de trigonométrie** rectiligne et sphérique, et d'applications de l'algèbre à la géométrie. Dixième édition. 1 vol. in-8. 4 fr.

LACURIE (l'abbé). **Histoire de l'abbaye de Maillezais**, depuis sa fondation jusqu'à nos jours, suivie de pièces justificatives, la plupart inédites. 1 vol. in-8.. 6 fr.

LAFOSSE, vétérinaire. **Guide du maréchal expert**, ou Traité des maladies du cheval, avec la manière de les distinguer et de les guérir, suivi des préceptes sur la dentition, la ferrure et la conformation du pied. 1 beau vol. in-8, avec 10 planches, représentant le squelette, la description anatomique du corps du cheval, l'indication du siége de chaque maladie, et de nombreux exemples de ferrure.................................. 6 fr.

LAGARDE MONTLEZUN (F.). **Du guano du Pérou**, ses qualités fertilisantes et son meilleur mode d'application au sol, par Nesbit. Quatorzième édition, traduite de l'anglais. In-8.............................. 1 fr.

LAGRANGE (M. A.), professeur de mathématiques. **Traité d'arithmétique commerciale**, augmenté de problèmes sur toutes les opérations des calculs du commerce; à l'usage de la jeunesse, de toutes les écoles et des pères de famille qui s'occupent de l'éducation de leurs enfants. 1 vol. in-18.. 60 c.

LALANDE. **Tables de logarithmes** pour les nombres et pour les sinus (à 5 décimales), revues par le baron Reynaud. Nouvelle édition, augmentée de formules pour la résolution des triangles, par M. Bailleul. In-8. 2 fr.

LALANNE (Léon). Abaque, ou Compteur universel; Tableau in-4, avec une instruction in-12 : 1° Edition populaire, avec tableau imprimé sur papier. In-12, br.. 1 fr. 25

2° Edition de luxe, avec deux exemplaires du tableau, l'un imprimé sur toile, l'autre collé séparément sur carton et verni. In-12, cart....... 3 fr.

3° Le tableau seul, collé sur carton et verni..................... 1 fr. 50

4° L'instruction suivie du tableau imprimé sur toile. In-12, cart. 2 fr.

— **Abaque des équivalents chimiques**. In-12, cart., avec un tableau collé sur carton et verni.................................. 3 fr. 50

LALLEMAND. **Education publique**. 1 vol. in-12.............. 2 fr.

— **Education morale**. 1 vol. in-12.............................. 2 fr.

— **Le hachych**, Révolutions politiques et sociales de 1848 prédites en 1843. 1 vol. in-12.. 1 fr.

LAMORICIÈRE (général de). **De l'espèce chevaline en France**. 1 vol.

in-4, 3 cartes coloriées.. 3 fr. 50

LAMPADIUS, professeur à l'Académie des mines de Freyberg, etc. **Manuel de métallurgie générale,** suivi d'additions par l'auteur ; traduit de l'allemand, revu, considérablement augmenté, et mis au niveau des connaissances actuelles, par G. A. Arrault, ingénieur des mines, ancien élève de l'Ecole des mines de Paris. 2 vol. in-8, avec planches...... 12 fr. 50

LAMY. **Éléments de pisciculture**, ou Résumé des expériences faites au château de Maintenon. In-18.............................. 1 fr. 25

LANDAIS (Napoléon) et L. BARRÉ. **Dictionnaire des rimes françaises**, disposé dans un ordre nouveau, et précédé d'un Traité de versification, etc. 1 joli vol. in-32, papier vél. glacé..................... 2 fr.

—**Petit Dictionnaire biographique**, renfermant les noms des personnages célèbres de tous les temps et de tous les pays (Extrait du complément du Dictionnaire de Napoléon Landais), par M. D. Chésurolles. 1 joli et fort vol. grand in-32.. 2 fr.

—**Dictionnaire classique** de la langue française, avec l'étymologie et la prononciation figurée, etc., contenant tous les mots du Dictionnaire de l'Académie et un grand nombre d'autres consacrés par l'usage. Nouvelle édition. 1 vol. in-8.. 4 fr.

— **Dictionnaire de tous les verbes** de la langue française, tant réguliers qu'irréguliers, entièrement conjugués, sous forme synoptique, précédé d'une Théorie des verbes et d'un Traité des participes. 1 vol. in-4. 10 fr.

— **Petit Dictionnaire des dictionnaires français.** Ouvrage entièrement refondu, et offrant, sur un nouveau plan, la nomenclature complète, la prononciation nécessaire, la définition claire et précise. 1 vol. in-32.. 2 fr.

Cartonné.. 2 fr. 50

—**Grand Dictionnaire général** des Dictionnaires français. Résumé et complément de tous les dictionnaires anciens et modernes les plus célèbres. Treizième édition, augmentée d'un Complément, par MM. D. Chésurolles et L. Barré. 2 vol. gr. in-4.............................. 40 fr.

—**Grammaire générale** des Grammaires françaises, présentant la solution analytique, raisonnée et logique de toutes les questions grammaticales anciennes et modernes. Septième édition, par MM. L. Barré et D. Chésurolles. 1 vol. in-4.. 10 fr.

LANDRIN (H.), ingénieur civil des mines. **Du plomb**, de son état dans la nature, de son exploitation, de sa métallurgie et de son emploi dans les arts. 1 vol. in-12, accompagné de beaucoup de grav. dans le texte. 5 fr.

LARDNER (le docteur Dionysius). **Le Muséum des sciences et des arts.** Choix de Traités instructifs sur les sciences physiques, et leurs applications aux usages de la vie. Traduit de l'anglais et annoté, par Ach. Genty. 8 vol. gr. in-8, illustré de nombreuses gravures. Le volume. 2 fr. 50

LASNIER, horticulteur. **Instructions pratiques sur la culture du Pêcher en espalier.** In-18.............................. 50 c.

LAURANS (Aug.). **Distiques mnémoniques** sur les personnages célèbres de l'histoire de France. 1 vol. in-18.............................. 2 fr.

LAURE (Henri). **Guide des cultivateurs** du midi de la France, de la Corse et de l'Algérie. 1 vol. in-8.............................. 7 fr.

LAURENS et CALLON (Ch.). **De l'organisation de l'industrie**, application à un projet de société générale des papeteries françaises. 1 vol. in-8.. 4 fr.

LAURENT (Paul), peintre, ancien élève de l'Ecole polytechnique, professeur de dessin à l'Ecole impériale forestière de Nancy, membre de la Société des sciences, lettres et arts de cette ville. **Théorie de la peinture** perspective, linéaire et aérienne, à l'usage des artistes et des personnes qui se

livrent à l'étude du dessin. Deuxième édition, revue et corrigée. 1 vol. in-8, 7 fr. 50

LAVERGNE (L. de). **Essai sur l'économie rurale** de l'Angleterre, de l'Écosse et de l'Irlande. Deuxième édition, in-12.............. 3 fr. 50

LEBLANC, professeur au Conservatoire des arts et métiers, conservateur des collections, etc., etc. **Recueil des machines, instruments et appareils** qui servent à l'économie rurale et industrielle, tels que charrues, semoirs, herses, moulins, tarares, machines à élever l'eau, presses à vis, presses hydrauliques, scieries, roues hydrauliques, machines à vapeur, et dont les avantages sont consacrés par l'expérience, publié avec les détails nécessaires à la construction. L'ouvrage se compose actuellement de 5 parties, comprenant chacune 12 livraisons ; chaque livraison contient 6 planches sur demi-colombier. Chaque partie ou livraison se vend séparément. 6 fr.

Sujets traités dans chaque livraison.

PREMIÈRE PARTIE.

1re *livraison.* — Moulin à écraser les pommes. — Machine à nettoyer les graines de trèfle. — Machine à écraser les graines oléagineuses. — Hache - paille à leviers, coupe-ceps et coupe-chicots.

2e *liv.* — Charrue de Brie perfectionnée. — Charrue à butter. — Charrue du Brabant. — Presse hydraulique de Montgolfier.

3e *liv.* — Extirpateur à cheval. — Machine à faner. — Presse à vis de M. Gaillardon.

4e *liv.* — Machine à battre le blé, dite suédoise. — Manége en fonte, par M. Molard. — Moulin à bras, par M. Ovide. — Coupe-racines à levier.

5e *liv.* — Semoir à bras perfectionné, de M. Scipion-Mourgue. — Pompe portative pour arroser les jardins. — Rouleau brise-mottes suédois. — Houe à cheval renversée. — Charrue brandilloire écossaise.

6e *liv.* — Moulins à blé établis près de Saint-Quentin, par M. Maudslay, de Londres. — Extirpateur rotatif de M. Morton.

7e *liv.* — Blutoir à brosses. — Presse à cylindres et continue. — Charrue américaine.

8e *liv.* — Tarare ou machine à vanner et cribler les grains, par M. Gravier. — Hache-paille à tambours et à lame en hélice. — Semoir à cheval, de M. Hill. — Pompe anglaise aspirante et foulante.

9e *liv.* — Nouveaux moulins à la française établis à Saint-Denis. — Tarare double, propre à nettoyer le blé, par M. Gravier. — Moulin à concasser les graines destinées à la nourriture des animaux.

10e *liv.* — Huilerie. — Meules à écraser les graines. — Chauffoirs. — Presse à coins. — Râpe à pommes de terre.

11e *liv.* — Manége de campagne, par M. Molard. — Machine à battre le grain. — Râpe à betteraves, de M. Moulfarine. — Coupe-racines à tambour.

12e *liv.* — Presse hydraulique de Spiller. — Pressoir à vis horizontales et à double volant. — Moulin à tan. — Noria perfectionné, par M. Gateau. — Balancier. — Hache-écorces à tambour.

DEUXIÈME PARTIE.

1re *livraison.* — Machine à vapeur à basse pression et à double effet, par Watt.

2e *liv.* — Roue hydraulique à élever l'eau. — Scierie alternative à plusieurs lames, de M. Hallette. — Grue en bois à engrenage et à frein.

3e *liv.* — Moulin à vent pour fabriquer l'huile. — Chaudières à vapeur à basse pression.

4e *liv.* — Sucrerie de betterave, chaudière, presse hydraulique. — Moulin à vent pour élever l'eau. — Moulin à broyer les matières fibreuses.

5e *liv.* — Scierie alternative à une seule lame. — Instruments pour le forage des puits artésiens. — Machine à extraire la tourbe.

6e *liv.* — Machine à tamiser par mouvement continu. — Machine à vapeur locomobile de Maudslay. — Chaudière cylindrique à bouilleurs, d'Edwards.

7e *liv.* — Calorifère à courant d'air chaud. — Machine à vapeur à basse pression et à double effet, de la force de 4 chevaux, de Maudslay.

8e *liv.* — Pompe à trois corps. — Presse hydraulique de MM. Traxler et Bourgois, employée pour la fabrication des huiles. — Machine à raboter les métaux.

9e *liv.* — Moulin à blé, construit suivant le système américain, avec tous les appareils employés pour le nettoyage du blé et pour le refroidissement de la farine.

10e *liv.* — Machine à vapeur oscillante de Cavé. — Roue hydraulique à la Poncelet. — Machine à nettoyer le blé.

11e *liv.* — Machine à vapeur pour bateau. — Roue à pales mobiles. — Machine à tarauder. — Bluterie à farine.

12e *liv.* — Laminoir à plomb. — Banc à étirer les tuyaux. — Presse à vis.

TROISIÈME PARTIE.

1re *livraison.* — Machine à fabriquer le papier continu; par M. Chapelle.

2e *liv.* — Machine locomotive, *la Gauloise*, par M. Cavé.

3e *liv.* — Suite de cette machine. — Machine à vapeur à haute pression, à détente variable, de la force de 25 chevaux, par M. Pauwels.

4e *liv.* — Ventilateur de M. Sanford. — Régulateur de vannes. — Machine à mortaiser les métaux, par M. Pihet. — Aspirateur

pour machine à papier, par M. Chapelle.

5e *liv.* — Machine à couper le papier, par M. Debergue. — Moulin à écraser la canne à sucre. — Machine à tailler les écrous.

6e *liv.* — Turbine hydraulique, de M. Fourneyron. — Tender pour une machine locomotive.

7e *liv.* — Cylindre à triturer les chiffons, par M. Chapelle. — Roue hydraulique construite par MM. Debergue et Spreafico. — Machine à percer les métaux, par MM. Sharp et Robert.

8e *liv.* — Appareil de forage du puits de Grenelle. — Machine à fileter. — Grue hydraulique.

9e *liv.* — Machine à vapeur de Woolf, à deux cylindres.

10e *liv.* — Plate-forme mobile. — Machine à percer et à aléser. — Grue hydraulique et robinet à clapet. — Scierie à recéper les pilotis. — Scie circulaire pour la fabrication des rails. — Crics à soulever les locomotives.

11e *liv.* — Féculerie établie à La Briche, près Saint-Denis. — Chaudière à bouilleurs verticaux, de Beslay. — Machine à hacher le tabac dit scaferlati.

12e *liv.* — Moulins à courroies de M. Darblay, à Corbeil. — Scie à placage.

QUATRIÈME PARTIE.

1re *livraison.* — Nouvelle machine locomotive à échappement et à détente de vapeur variable.

2e *liv.* — Moulin à plâtre. — Tamis. — Treuil mobile. — Machine à fendre.

3e *liv.* — Bateau dragueur. — Machine à river. — Grue à pivot. — Monte-sucre.

4e *liv.* — Turbine-fontaine. — Machine à mortaiser. — Marteau du Creusot.

5e *liv.* — Fabrication du carton-paille. — Machine pour bois de teinture. — Machine à concasser les briques.

6e *liv.* — Machine à préparer les cuirs. — Pétrins en fonte pour la fabrication de la pâte du pain. — Appareils à biscuits de mer. — Machine à démonter les roues. — Machine à poinçonner. — Machine à découper la tôle forte a froid.

7e *liv.* — Machine à vapeur oscillante. — Grue mobile. — Machine à tailler les meules. — Machine à plier les étoffes.

8e *liv.* — Machine à vapeur pour bateau. — Bateau dragueur. — Machine à lisser les cuirs.

9e *liv.* — Turbine à hélice. — Machine à imprimer les étoffes.

10e *liv.* — Machine oscillante pour le bateau *l'Overstolz.* — Machine à satiner, glacer et éplucher le papier. — Machine à raboter les métaux.

11e *liv.* — Machine à vapeur à un seul cylindre, établie aux forges d'Abainville.

12e *liv.* — Appareil hydraulique pour élever l'eau. — Chaudière à vapeur.

CINQUIÈME PARTIE.

1re *livraison.* — Machine à élever les eaux, dite moteur-pompe. — Machine soufflante. — Marteau-pilon. — Machine peigneuse.

2e *liv.* — Machine à vapeur à cylindre vertical, à haute pression et à détente, de la force de 4 chevaux. — Barrage hydro-pneumatique.

3e *liv.* — Four à coke, établi aux ateliers de Sotteville-lez-Rouen. — Grue mobile de Nepveu.

4e *liv.* — Machine locomotive *Antée* (chemin de fer de Paris à Saint-Germain).

5e *liv.* — Turbine pour élever l'eau, de M. D. Girard. — Turbine hydro-pneumatique, du même. — Grue mobile. — Pompe à manége.

6e *liv.* — Tender mixte du chemin de fer de Paris à Lyon. — Epures de distribution de vapeur, par M. Flachat.

7e *liv.* — Barrage hydro-pneumatique mobile. — Scie circulaire à débiter le bois. — Emporte-pièce (système américain). — Machine pour la fabrication du tan. — Limeur de M. Decoster.

8e *liv.* — Fabrication des biscuits de mer : pétrin mécanique, laminoir, découpoir, piquoir, fours fixes et tournants.

9e *liv.* — Machine à percer, de M. Hick. — Presse américaine, dite presse antifriction. — Machine à scier les pierres. — Machine à river les tôles.

10e *liv.* — Machine à dresser et canneler les pierres Eastmann. — Grue à volée variable. — Treuil. — Presse hydraulique.

11e *liv.* — Machine soufflante de M. Cavé. — Presse à stéarine ou à huile, de M. Blumdell's.

12e *liv.* — Tamis de féculerie, par M. Huck. — Laveur, par le même. — Grosse cisaille de M. Dick.

— **Choix de modèles** appliqués à l'enseignement du dessin des machines, avec un texte descriptif, etc. 1 vol. in-4, et atlas de 60 planches in-folio. Nouvelle édition .... 22 fr.

— **Le mécanicien-constructeur**, ou Atlas et description des organes des machines; œuvre posthume de Leblanc, professeur au Conservatoire des arts et métiers, etc., à l'usage des Ecoles d'arts et métiers, et formant le complément des choix de modèles appliqués à l'enseignement du dessin de machines. Publié par madame Leblanc, revu, corrigé et augmenté par M. Félix Tourneux, ingénieur, ancien élève de l'Ecole polytechnique. In-4, et atlas de 20 planches petit in-folio .... 7 fr.

L'Atlas représente : Boulons, écrous, instruments de serrage, rivets, vis, clavettes et contre-clavettes, arbres en fonte et en bois, *horizontaux* et *verticaux*, manchons, supports, chaises, crapaudines, collière, boîtes à graisse, etc.

LEBOIS. **Culture du chrysanthème** de l'Inde et de la Chine. In-12. 75 c.

LEBOSSU, architecte, expert pour les tribunaux, auteur des deux Manuels du toiseur en bâtiment, etc. **L'Architecte-régulateur,** ou Tableaux alphabétiques des prix réglés de tous les ouvrages en bâtiment, à l'usage de toutes les personnes qui s'occupent de la construction ou qui font bâtir ; contenant 3,881 articles, ainsi divisés : Bitume, 25 ; Carrelage, 79 ; Charpente, 97 ; Couverture, 252 ; Dorure, 32 ; Ferblanterie, 18 ; Fumisterie, 175 ; Grillage, 11 ; Maçonnerie, 475 ; Marbrerie, 112 ; Menuiserie, 780 ; Pavage, 117 ; Peinture, 367 ; Plomberie, 122 ; Serrurerie, 985 ; Tapisserie, 82 ; Terrasse, 40 ; Treillage, 45 ; Vidange, 8 ; Vitrerie, 39 ; Zinc, 18. Edition 1858.... 4 fr.

LECHATELIER. **Études sur la stabilité** des machines locomotives en mouvement. In-8, avec planches.... 3 fr. 50

LECLERC, ingénieur des ponts et chaussées, chef du service du drainage en Belgique. **Traité pratique de drainage.** 1 vol. in-12.... 3 fr. 50

LECLERC (Louis). **Caisse d'épargne** et de prévoyance. Lettre à un jeune laboureur. Troisième édition, in-12.... 25 c.

LECOQ, REY, TISSERANT, TABOURIN, directeur et professeurs à l'Ecole impériale vétérinaire de Lyon. **Dictionnaire général** de médecine et de chirurgie vétérinaires et des sciences qui s'y rattachent, anatomie, physiologie, pathologie, chirurgie, physique, chimie, botanique, matière médicale, pharmacie, économie agricole, etc., etc. Ouvrage adopté par les Écoles vétérinaires de France. 1 fort vol. grand in-8 à 2 colonnes de 1,160 pages.... 15 fr.

LECOUTEUX (E.), ancien directeur des cultures de l'Institut agronomique de Versailles. **Guide du cultivateur améliorateur.** 1 vol. in-8. 4 fr.

— **Principes économiques** de la culture améliorante. 1 vol. in-12 de 346 pages.... 2 fr. 50

LEDOUX. **Théorie générale et pratique** de l'extinction des incendies, précédée d'une Introduction sur l'origine, les progrès et la nature des services établis chez les divers peuples, pour prévenir et dompter ce fléau. 1 vol. in-18.... 3 fr. 50

LEFEBVRE SAINTE-MARIE, inspecteur-général de l'agriculture. **Races bovines Durham,** publié par ordre du ministre. Grand in-8, et atlas in-folio de 15 planches. Figures noires.... 15 fr.

Figures coloriées.... 22 fr. 50

LEFÈVRE (Th.). **Guide du compositeur.** 1 vol. in-8, avec vignettes. 15 fr.

Cet ouvrage, composé dans le but de former l'instruction typographique des jeunes compositeurs, donne à l'élève, après la connaissance de la casse, la démonstration de ce qui concerne la composition, la distribution, la correction, la mise en pages et l'imposition. On y trouve l'indication des signes algébriques, de géométrie, de botanique, des chiffres romains et des abréviations les plus usitées. La composition des langues étrangères, latin, italien, anglais, grec, copte, hébreu, arabe, allemand, etc., y est savamment détaillée. Enfin un plan de toutes les impositions connues est suivi d'un vocabulaire typographique.

LEFÈVRE, vérificateur spécial du cadastre. **Extrait du Guide pratique** de l'arpenteur. 1 vol. in-12, orné de 7 planches.... 3 fr. 50

— **Développement d'un nouveau mode** d'observer les angles d'une triangulation. 1 vol. in-12 avec planches.... 2 fr.

LEFÉBURE DE FOURCY, examinateur pour l'admission à l'École polytechnique. **Leçons d'algèbre.** Sixième édition. In-8.... 7 fr. 50

— **Éléments de trigonométrie,** contenant la Trigonométrie rectiligne, la Trigonométrie sphérique et quelques applications a l'algèbre. Sixième édition. In-8, avec planche.... 2 fr.

LEFÉBURE DE FOUREY. **Traité de géométrie descriptive**, précédé d'une Introduction qui renferme la Théorie du plan et de la ligne droite considérée dans l'espace. Cinquième édition. 2 vol. in-8, dont un composé de 32 planches .... 10 fr.

— **Leçons de géométrie analytique**, comprenant la Trigonométrie rectiligne et sphérique, les Lignes et les Surfaces des deux premiers ordres. Cinquième édition. In-8, avec planches .... 7 fr. 50

LEGENDRE. **Éléments de géométrie et de trigonométrie**. Quatorzième édition .... 6 fr.

— Le même, avec additions et modifications, par M. Blanchet, directeur des études mathématiques de l'École de Sainte-Barbe. Troisième édition. 1 vol. et pl. .... 4 fr.

LEGENDRE (J. J.), propriétaire cultivateur. **Guide de l'éleveur et de l'engraisseur de moutons**. 1 vol. in-18 .... 1 fr.

LE LIEUR (le comte). **La Pomone française**. Traité de la culture et de la taille des arbres fruitiers. Troisième édition. 1 vol. in-8, et 15 planches gravées .... 7 fr. 50

— **Culture du maïs**. In-12 de 68 pages .... 75 c.

LEMAOUT (Emm.), docteur en médecine. **Leçons élémentaires de botanique**, fondées sur l'analyse de 50 plantes vulgaires, et formant un Traité complet d'organographie et de physiologie végétale à l'usage des étudiants et des gens du monde. 2e édition. 1 beau vol. in-8, illustré avec planches intercalées dans le texte. Figures noires .... 10 fr.
Figures coloriées .... 15 fr.

— et DECAISNE, de l'Institut, professeur de culture au Jardin des plantes de Paris. **Flore élémentaire** des jardins et des champs, avec des clefs analytiques conduisant promptement à la détermination des Familles et des Genres, et un vocabulaire des termes techniques. 2 vol. petit in-8 .... 9 fr.

LEMAIRE. **Atlas des chemins de fer**. Machine locomotive, système Crampton. 14 planches in-folio .... 8 fr. 50

LENOIR (B. A.). **Traité de la culture de la vigne** et de la vinification, contenant des préceptes généraux de culture applicables à tous les climats, la fabrication des vins rouges et blancs, des vins de liqueur naturels et artificiels et des vins mousseux. 1 gros vol. in-8 de plus de 600 pages, fig .... 7 fr. 50

LEPAGE, architecte. **Art du charpentier**, précédé de notions sur la coupe, le desséchement, la résistance et le cubage des bois, et terminé par un vocabulaire raisonné de tous les termes employés dans la charpenterie. 1 vol. in-12, orné de 5 planches gravées .... 3 fr. 50

LEPAGE (P.). **Lois des bâtiments**, ou le nouveau Desgodets, contenant la théorie et la pratique : 1° des servitudes, telles que murs mitoyens, contre-murs, vues, égouts, haies mitoyennes, etc.; 2° des réparations grosses et menues, locatives, usufruitières et de propriété, etc.; 3° des formes à suivre, par les juges de paix, les tribunaux et les experts, pour visiter les lieux, avec formules des actes de procédure. — Nouvelle édition, corrigée et considérablement augmentée, d'après les arrêts et la doctrine des meilleurs auteurs. 2 vol. in-8 .... 8 fr

LEREBOURS. **Traité de photographie**. In-8 .... 3 fr.

— **Traité de galvanoplastie**. In-8 .... 3 fr.

LEROUX, architecte. **Tarif de cubage des bois ronds et carrés**, d'après le système métrique, précédé d'une Instruction, d'une Table de comparaison des prix du pied cube et du stère; d'un Tableau de conversion des mesures linéaires anciennes en mesures nouvelles, et des nouvelles en anciennes; d'un second Tableau pour la comparaison des surfaces, et d'un troisième pour celle des cubes. 1 vol. in-18 .... 3 fr.

LE SENNE (N. M.). **Code des brevets d'invention,** dessins et marques de fabrique ou de commerce en France et à l'étranger, renfermant le commentaire de la loi française sur les brevets; le texte de cette loi avec les instructions ministérielles ; le texte, avec un sommaire, de la législation sur les dessins de fabrique ; le texte, avec un sommaire, de la nouvelle loi française sur les marques de fabrique ou de commerce ; le texte, avec sommaire, de toutes les lois étrangères connues sur les brevets et les marques. 1 vol. in-8........ 5 fr.

— **Condition civile et politique des prêtres.** In-8...... 5 fr. 50

— **Le Code de la Mère de famille.** In-32........ 50 c.

— **Commentaire de la loi** du 23 mars 1855, sur la transcription en matière hypothécaire. In-8........ 2 fr. 50

LEVRET aîné, professeur d'hydrographie de 1re classe. **Cours complet d'études mathématiques,** pour concourir au grade de capitaine au long cours. — Le 1er volume comprend l'arithmétique et les éléments d'algèbre; le 2e, la géométrie élémentaire, la trigonométrie rectiligne et sphérique; le 3e, notions de physique, précis sur les bateaux à vapeur, système du monde, astronomie élémentaire, astronomie nautique.

Le premier volume. Arithmétique........ 2 fr.
Le second volume. Géométrie........ 5 fr.
Le troisième volume. Navigation........ 6 fr.

— **Cours d'études nautiques,** à l'usage des officiers de la marine marchande et des maîtres au cabotage........ 7 fr. 50

Ce cours fait suite au *Cours complet d'études mathématiques*, et en est en quelque sorte le complément.

LIEBIG (J.). **Introduction à l'étude de la chimie,** contenant les principes généraux de cette science, les proportions chimiques, la théorie atomique, le rapport des poids atomiques avec le volume des corps, l'isomorphisme, les usages des poids atomiques et les formules chimiques, les combinaisons isomériques, les corps catalytiques, et accompagnée de considérations détaillées sur les acides, les bases et les sels ; traduite de l'allemand par Ch. Gerhardt et augmentée d'une table analytique des matières. 1 vol. in-12........ 3 fr. 50

— **Traité de chimie organique.** Edition française, revue et considérablement augmentée par l'auteur, et publiée par Ch. Gerhardt, professeur de chimie à la Faculté des sciences de Montpellier. 3 vol. in-8.. . 25 fr.

— **La chimie organique** appliquée à la physiologie animale et à la pathologie. Traduction faite sur les manuscrits de l'auteur, par Ch. Gerhardt, et revue par M. J. Liebig. 1 vol. in-8........ 7 fr. 50

— **Nouvelles lettres sur la chimie** considérée dans ses applications à l'industrie, à la physiologie et à l'agriculture. 1 vol. in-18.... 3 fr. 50

LINDLEY. (John). **Horticulture.** Traduit de l'anglais par Lemaire. 1 vol. grand in-8........ 3 fr. 50

LOBET (J.). **Des chemins de fer en France**, et des différents principes applicables à leur tracé, à leur construction et à leur exploitation, accompagné d'un examen comparatif sur l'utilité des différentes voies de communication, d'un résumé général de l'état actuel des chemins de fer dans tous les pays de l'Europe, et d'un appendice sur les nouveaux systèmes de chemins de fer exécutés ou projetés jusqu'à ce jour. 1 vol. in-12. 5 fr.

LORAIN, ancien recteur de l'Académie de Lyon. **Abrégé du Dictionnaire de l'Académie française,** d'après la dernière édition. Adopté par le Conseil supérieur de l'instruction publique. 2 forts vol. in-8. Prix, brochés........ 8 fr.

Reliés en 1 vol........ 10 fr.

LORENTZ. **Cours élémentaire** de la culture des bois, créé à l'Ecole

forestière de Nancy ; complété et publié par A. Parade, directeur de l'Ecole. Troisième édition. 1 fort vol. in-8, avec planche.................. 8 fr.

LORIN (Th.). **Vocabulaire** pour les œuvres de la Fontaine, ou Explication et définition des mots, locutions, formes grammaticales employés par la Fontaine, et qui ne sont plus usités. 1 vol. in-8............. 6 fr.

— **Fables.** 1 joli vol. in-12.................................... 3 fr.

LOUYET (P.), professeur de chimie à l'École centrale d'industrie et de commerce de Bruxelles. **Cours élémentaire** de chimie générale, inorganique, théorique et pratique à l'usage des Universités et des Ecoles industrielles. 3 vol. in-8.. 24 fr.

LUNEL (B.). **Dictionnaire universel** des connaissances humaines, avec la collaboration ou d'après les ouvrages de MM. Bêquerel, Biot, Boitard, Bossu, etc., sous la direction de B. Lunel. 6 volumes ou 12 tomes grand in-8 à 2 colonnes. Les 4 premiers sont en vente. Prix du vol...... 6 fr.

— **Dictionnaire de la conservation de l'homme.** Encyclopédie de la santé et de la maladie. 2 vol. in-18.......................... 6 fr

LUTTERBACH, professeur de médecine naturelle spontanée. **Physiologie hygiénique** pour bien se nourrir avec peu de nourriture, bien se désaltérer en buvant peu, et pour éviter l'indigestion en cas de surabondance. 50 c.

— **Statique pour ne plus boiter** et pour régler toute espèce de marche.. 1 fr. 25

— **Science nouvelle** pour entretenir la beauté ou améliorer les traits du visage.. 1 fr.

— **Importance des différentes manières de respirer** dans l'intérêt de la santé.. 50 c.

— **Moyens naturels** pour entretenir la chaleur aux pieds et aux mains. 50 c.

— **Révolution dans la marche**, ou 500 moyens naturels pour ne pas se fatiguer en marchant, et exercices physiologiques d'hygiène et d'agrément pour se conserver et s'améliorer les cinq sens. 1 vol. de 700 pages. 5 fr.

— **L'Art de respirer**, moyen positif pour augmenter agréablement la vie. 1 vol. in-18.. 1 fr.

L. M. (l'abbé). **La raison** des temps présents, ou l'Approche du règne antichrétien, démontrée sous le double point de vue de la raison et de la foi. 1 vol. in-8.. 6 fr.

L. (M. de). **Le Printemps**. Traduction en vers. In-18............ 2 fr.

LYELL (Sir Charles) et HUGARD, traducteur. **Manuel de géologie élémentaire**, ou Changements anciens de la terre et de ses habitants tels qu'ils sont représentés par les monuments géologiques. Cinquième édition, considérablement augmentée et illustrée de 750 gravures sur bois. 2 vol. in-8.. 20 fr.

— Supplément au Manuel de Géologie élémentaire. In-8.......... 1 fr. 25

— **Principes de géologie**, ou illustrations de cette science empruntée aux changements modernes que la terre et ses habitants ont subis. Ouvr traduit de l'anglais par madame Tullia Meulien. 4 forts vol. in-12, ornés de cartes coloriées, de vignettes sur acier et de gravures sur bois, cartonnés en toile anglaise.. 30 fr.

M

MACHARD. **Traité pratique de vinification,** ou Guide des propriétaires, vignerons, négociants, dans toutes les opérations relatives à la manutention des vins, deuxième édition. 1 vol. in-18................ 2 fr.

— **Essai sur les prairies artificielles.** Luzerne, trèfle ordinaire, trèfle printanier, et sainfoin ou esparcette. In-18................ 1 fr.

MACKINNON (W. A.), membre du parlement britannique. **Histoire de la civilisation** et de l'opinion publique en France, en Angleterre et dans d'autres parties du monde. Traduit de l'anglais sur la deuxième édition. 2 vol. in-8, brochés.. 15 fr.

MADELAINE (J.). **De la force armée et du recrutement.** 1 vol. in-8.. 1 fr. 25

MAFFRE, de Pézenas. **Culture des jardins-maraîchers** du midi de la France, contenant la culture de chaque espèce de légumes, les travaux journaliers d'exploitation d'un jardin maraîcher, le choix et la récolte des graines, et en général tout ce qui concerne les cultures hâtives, pour les salades, les melons, les fraises, etc.; suivie d'un Traité des couches et de leur formation. 1 gros vol. in-8............................ 5 fr. 50

MAGNE (J. H.), professeur à l'École vétérinaire d'Alfort. **Hygiène vétérinaire appliquée.** Etude de nos races d'animaux domestiques et des moyens de les améliorer, suivies des règles relatives à l'entretien, à la multiplication, à l'élevage du cheval, de l'âne, du mulet, du bœuf, du mouton, de la chèvre et du porc. 2e édit. revue, corrigée et considérablement augmentée, accompagnée de nombreuses figures intercalées dans le texte. 2 vol. in-8.. 16 fr.

Nota. On vend séparément :

1° Étude du Cheval, de l'Ane et du Mulet, précédée de considérations sur l'amélioration des animaux domestiques. 1 vol. in-8.......... 8 fr.

2° Étude du Boeuf. 1 vol.. 5 fr.

3° Étude du Mouton, de la Chèvre et du Porc, 1 vol.......... 5 fr.

4° Étude du Porc. In-8.. 2 fr.

— **Principes d'agriculture** et d'hygiène vétérinaire. Deuxième édition. 1 vol. in-8.. 10 fr.

— **Choix des vaches laitières.** Description des signes à l'aide desquels on peut apprécier avec rectitude les qualités lactifères des vaches. Deuxième édition. 1 vol. in-12 et 8 planches.......................... 1 fr. 25

— **Choix du cheval.** Appréciation de tous les caractères à l'aide desquels on peut reconnaitre facilement les qualités des chevaux et leur aptitude aux divers services. In-12, et 5 planches.................... 1 fr. 25

MAISEAU. **Histoire descriptive de la filature et du tissage** du coton, ou Description des divers procédés et machines employés jusqu'à ce jour pour égréner, battre, carder, étirer, filer et tisser le coton, ourdir et parer les chaînes et flamber les étoffes; traduite de l'anglais, et augmentée des inventions faites en France. 1 vol. in-8 et atlas................ 15 fr.

MAISON RUSTIQUE. Voyez Malpeyre.

MALEZIEUX (H.). **Manuel de la fille de basse-cour.** Nouvelle édition, avec 38 pl. 1 vol. in-12 de 136 pages et de 14 gravures..... 3 fr.

— **Essai** sur les différentes races de **coqs domestiques,** suivi de quelques mots sur l'incubation artificielle. In-12, fig.................. 2 fr.

MALLET (A.), licencié ès sciences physiques, professeur de chimie, etc. **Notice sur l'épuration du gaz d'éclairage.** Deuxième édition, revue et augmentée, in-8.. 1 fr. 25

MALPERTUY (Étienne). **Histoire de la société française** aux XVIIIe et XIXe siècles. 1 vol. in-8 .... 6 fr.

MALPEYRE, BAILLY et BIXIO. **Maison rustique** du dix-neuvième siècle. 5 vol. in-4, équivalant à 25 vol. in-8 ordinaires, avec 2,500 grav., représentant les instruments, machines, appareils, races d'animaux, arbres, plantes, serres, bâtiments ruraux, etc. — Tome I. AGRICULTURE PROPREMENT DITE. — Tome II. CULTURES INDUSTRIELLES, ANIMAUX DOMESTIQUES. — Tome III. ARTS AGRICOLES. — Tome IV. FORÊTS, ÉTANGS, ADMINISTRATION, LÉGISLATION. — Tome V. HORTICULTURE, TRAVAUX DU MOIS.

Prix des 5 volumes (ouvrage complet) .... 39 fr. 50
Chaque volume pris séparément .... 9 fr. »

Il n'y a pas d'agriculteur éclairé, pas de propriétaire qui ne consulte assidûment la MAISON RUSTIQUE DU XIXe SIÈCLE. Ce livre, expression la plus complète de la science agricole pour notre époque, peut former à lui seul la bibliothèque du cultivateur.

MANDAR, ingénieur en chef, professeur d'architecture. **Études d'architecture civile**, ou plans, élévations, coupes et détails nécessaires pour élever, distribuer et décorer une maison et ses dépendances, publiées pour l'instruction de l'École des ponts et chaussées. Nouvelle édition, gravée en taille-douce, corrigée et augmentée de 22 planches, d'un texte explicatif, suivi des devis et marchés. Ouvrage utile aux élèves architectes et à toutes les personnes qui font bâtir. 1 vol. in-fol. de 29 feuilles de texte et 122 planches .... 60 fr.

MANGEOT, arquebusier de S. M. le roi des Belges. **Traité du fusil de chasse**, et moyens d'en améliorer la portée, le fini et la durée, suivis de la manière d'éviter les accidents, d'un recueil d'épreuves et de manipulations employées dans les manufactures d'armes, et enfin de recettes utiles au chasseur pour entretenir la santé des chiens sans le secours d'un homme de l'art. 1 vol. in-8 .... 5 fr.

MANGON (Hervé), ingénieur des ponts et chaussées. **Instructions pratiques** sur le drainage réunies par ordre du ministre de l'agriculture, du commerce et des travaux publics. 1 vol. in-12 .... 1 fr.

— **Agriculture**. Article extrait de la seconde édition du Dictionnaire des arts et manufactures. Grand in-8 .... 6 fr.

MARCELLUS (le comte de), ancien ministre plénipotentiaire. **Nonnos, les Dionysiaques ou Bacchus**, poëme en XLVIII chants, précédé d'une introduction, suivi de notes littéraires, géographiques et mythologiques, et de tables et index complets. 6 vol. petit in-18 .... 12 fr.

MARÉCHAL (Madame Fanny). **Régénération de l'homme** par l'étude de lui-même. 1 vol. in-18 .... 2 fr.

MAREY-MONGE (E.). **Études sur l'aérostation**. Beau volume in-8, avec 9 planches .... 10 fr.

MARIOT-DIDIEUX. **Guide de l'éleveur de pigeons** de colombier et de volière. 1 vol. in-18 .... 75 c.

— **Guide de l'éducateur de lapins**, ou Traité de la race cuniculine. 1 vol. in-18 .... 75 c.

— **Gallinoculture**, ou Traité de l'éducation lucrative des poules. 2 vol. in-12 .... 5 fr.

— **Guide de l'éleveur de dindons et de pintades**. 1 vol. in-18. 75 c.

MARLETTE, agent voyer inspecteur, ancien géomètre du cadastre. **Manuel de l'agent voyer**, ou Traité de l'art de faire des chemins, de les réparer et de les entretenir, etc. Ouvrage utile aux agents voyers, maires, propriétaires, etc. 1 vol. in-12, planches .... 5 fr.

MARTIN (E.), directeur de teintureries à Louviers et à Elbeuf. **Chimie du teinturier**. 1 vol .... 1 fr.

— **Art de la teinture** de la soie, du coton, du lin et des toiles impri-

mées. 1 vol.. 1 fr.

MATHIAS (Félix), ingénieur, ancien élève de l'Ecole centrale. **Études sur les machines locomotives**, accompagnées de développements sur la théorie de la distribution de la vapeur, et sur l'application de la détente fixe et variable. In-8, avec 12 planches grand in-folio............. 25 fr.

Cet ouvrage renferme de nombreux tableaux résumant les dimensions, les frais de traction, la consommation et le prix de revient d'un grand nombre de machines locomotives ; il est accompagné de 12 planches représentant à une grande échelle, dans tous ses détails, une nouvelle locomotive de Sharp et son tender, avec les cotes et le poids de chaque partie, ainsi que les principales dispositions de transmission de mouvement aux tiroirs adoptées par MM. Alliard et Buddicom, Clapeyron, Gonzenbach, Hauwsborn, Mayer, Pauwels, Sharp et Roberts, Stephenson, soit à détente fixe, soit à expansion variable; il est terminé par des épures indiquant le tracé des relations qui existent entre la marche des tiroirs et celle du piston, et celui des recouvrements à donner aux tiroirs d'une locomotive pour une détente et un échappement déterminés.

MATHIAS (Ferdinand) et Ch. CALLON, ingénieurs, anciens élèves de l'Ecole centrale, etc. **Études sur la navigation fluviale par la vapeur.** 1 vol. in-8, avec planches.. 6 fr.

Extrait de la Table des matières.

Chap. I. — Considérations générales, sécurité publique.
Chap. II. — Choix du système de la machine motrice. — Conditions spéciales à remplir pour les machines à vapeur dans leur application à la navigation.
Chap. III. — Bases d'un projet de bateau à vitesse. — Détermination des dimensions du bateau, de la force de la machine motrice de la vitesse du sillage.
Chap. IV. — Détermination de la vitesse et des dimensions des roues à palettes. — De divers dispositifs de roues à palettes en usage pour les bateaux à vapeur. — Détermination du nombre des palettes. — De l'influence des courants sur l'action des roues à palettes.
Chap. V. — Conditions de l'établissement de l'appareil moteur.
Chap. VI. — Remorquages divers. — Note additionnelle sur les bateaux à vapeur dits transatlantiques.

MATHOREL (H.). **Tables d'intérêts** calculés pour tous les taux jour par jour, depuis 1 jusqu'à 365, présentant, au premier coup d'œil, et sans aucun calcul, l'intérêt à 5 p. 100 de toutes les sommes possibles, et pour quelque échéance que ce soit. Ouvrage nécessaire à MM. les receveurs généraux, agents de change, banquiers, capitalistes, etc. 1 vol. in-4. 10 fr.

MATTER. **Schelling**, ou la Philosophie de la nature et la Philosophie de la révélation. Nouvelle édition considérablement augmentée. 1 vol. in-8. 6 fr.

MENNECHET (Ed.). **Matinées littéraires**, cours complet de littérature moderne. Troisième édition. 4 vol. in-18........................ 14 fr.

— **Études sur la lecture à haute voix**. 1 vol. in-18........ 3 fr.

Métallurgie pratique, ou Exposition détaillée des divers procédés employés pour obtenir les métaux utiles, précédée de l'Essai et de la préparation des minerais. 1 vol. in-12, orné de 8 planches gravées.... 3 fr. 50

Meunerie. Construction des Moulins de Saint-Maur. — Turbines Fourneyron. — Machines à nettoyer les grains. In-8, avec 10 pl. gr. in-folio, sur acier.. 10 fr.

MÉZIÈRES (T. L.). **Comptabilité industrielle et manufacturière**, ou Cours théorique et pratique de la Tenue des livres en partie double, rédigé pour les Ecoles impériales d'arts et métiers. Quatrième édition. 1 vol. in-8.. 2 fr.

MIALHE. **Chimie appliquée** à la physiologie et à la thérapeutique. 1 vol. in-8.. 9 fr.

MIDY. **Le drainage et l'irrigation**. In-8 de 25 pages........ 1 fr.

— **Betteraves**. Nouvelle manière de les cultiver et de les récolter. In-8 de 48 pages.. 50 c.

MICHON (l'abbé). **Solution nouvelle** de la question des lieux saints,

suivie d'une notice sur la véritable rose de Jéricho, avec deux plans coloriés de l'église du Saint-Sépulcre. 1 vol. in-18.................... 1 fr.

MICHON (l'abbé). **Voyage religieux** en Orient. 2 vol. in-8..... 10 fr.

— **Conférences de la Trinité.** 1 vol. in-18................ 2 fr. 50

MICKIEWICZ (Adam). **Les Slaves**, cours professé au collége de France. 5 vol. in-8.. 40 fr.

MIÈGE (B.), professeur à l'Administration centrale des lignes télégraphiques. **Education scientifique des jeunes demoiselles.** Notions élémentaires de physique et de chimie. 1 vol. in-12, orné de 150 gravures sur bois.. 2 fr. 50

— et UNGERER. **Vade-mecum pratique** de télégraphie électrique à l'usage des employés du télégraphe. Cours élémentaire professé à l'Administration centrale des lignes télégraphiques. Notions de physique indispensables à l'intelligence de la télégraphie. Description des appareils. Manipulation. 1 vol. in-18.................................. 2 fr. 50

MIGNARD (B. R.). **Guide des constructeurs**, ou Traité complet des connaissances théoriques et pratiques relatives aux constructions. Ouvrage utile à toutes les personnes qui s'occupent du bâtiment, telles que MM. les architectes, les maîtres maçons, les charpentiers, menuisiers, serruriers, couvreurs, paveurs, marbriers, peintres, décorateurs, et aux propriétaires qui font bâtir. 2 vol. grand in-8, avec un atlas in-folio grand raisin de 87 planches.. 48 fr.

MILLET-ROBINET (madame). **Le jardinier des fenêtres**, des appartements et des petits jardins. Quatrième édition. 1 vol. in-12, et 52 gravures.. 1 fr. 75

— **Conseils aux jeunes femmes** sur l'éducation de la première enfance. In-18.. 3 fr.

— **Maison rustique des Dames.** 2 vol. in-12, avec 250 gr. Troisième édition.. 7 fr. 50

Cet ouvrage est divisé en quatre parties, contenant : La première, la Tenue du ménage. — La deuxième, le Manuel de cuisine. — La troisième, le Jardinage et la Direction de la ferme. — La quatrième, l'Hygiène, la Médecine domestique et les Secours a donner en cas d'asphyxie ou d'empoisonnement.

MINARD, inspecteur général des ponts et chaussées, professeur à l'Ecole des ponts et chaussées. **Cours de construction**, professé à l'Ecole des ponts et chaussées. Ouvrage divisé en deux parties : la première comprend le Cours de navigation intérieure, la deuxième traite des ouvrages hydrauliques des Ports de mer. Ensemble 4 vol. in-4, dont 2 de pl. 60 fr.

Mines (Dictionnaire pratique de législation et de jurisprudence des), Minières, carrières, forges, usines métallurgiques, hauts-fourneaux, tourbières, etc., contenant par ordre chronologique et sous forme analytique les lois, règlements, décrets, ordonnances royales, arrêtés-avis du conseil d'État et du conseil des usines, ainsi que les décisions judiciaires et administratives intervenues sur ces matières tant en France qu'en Belgique, depuis 1810 jusqu'en 1857, par un avocat de la Cour d'appel de Liége. 1 fort vol. in-8.. 8 fr.

MISSIESSY (H. P.), lieutenant de vaisseau. **Politique à propos de marine**, ou les Deux enquêtes. 1 vol. in-8.......................... 6 fr.

MOHR (Frédéric), docteur. **Traité d'analyse chimique** à l'aide de liqueurs titrées. Ouvrage à l'usage des chimistes, des médecins, des pharmaciens, des fabricants de produits chimiques, etc. Traduit de l'allemand par M. T. Forthomme, précédé d'une lettre au traducteur, par M. Pelouze, membre de l'Institut. 1 vol. in-8, orné de 104 grav. sur bois..... 7 fr. 50

MOINET, ancien président de la Société chronométrique de Paris, etc. **Nouveau Traité général d'horlogerie** théorique et pratique. 2 vol.

gr. in-8, 51 pl.. 45 fr.

MOITRIER. **Traité pratique de la culture de l'osier** et art du vannier. 60 pages in-18 et 4 planches.................................. 2 fr.

MOLLET (Joseph). **Hydraulique physique,** ou Connaissance des phénomènes que présentent les fluides, soit dans un état de repos, soit dans celui du mouvement; ouvrage élémentaire renfermant l'hydrostatique et l'hydrodynamique, avec planches. 1 vol. in-8.................... 8 fr.

MOLLOT. **Compétence des conseils de prud'hommes** (de la) et de leur organisation, avec un Appendice contenant les lois et règlements sur la matière, les écrits de l'auteur sur le projet d'institution des prud'hommes de Paris. 1 vol. in-8.................................. 2 fr.

MONCKHOVEN (D. van). **Traité général de photographie**, comprenant les procédés sur plaque, sur papier, sur verre, à l'albumine et au collodion, le tirage des positifs et des épreuves stéréoscopiques, la gravure héliographique, etc., suivi des applications de cet art aux sciences, et de recherches sur l'action chimique de la lumière. Deuxième édition considérablement augmentée, avec 4 planches et une gravure héliographique. 1 fort vol. in-8.. 10 fr.

Monde (le) primordial. Le monde antérieur à la création de l'homme et le monde subséquent, ou concordance des expressions de la Genèse, prises dans leur stricte signification, avec les récentes découvertes géologiques, suivi d'un exposé abrégé sur les volcans, les tremblements de terre, les glaciers, et sur certains peuples de l'antiquité, etc. In-18....... 1 fr.

MONGE. **Géométrie descriptive**, suivie d'une Théorie des ombres et de la perspective, extraite des papiers de l'auteur par M. Brisson, inspecteur divisionnaire des ponts et chaussées. Septième édit., in-4, avec pl. 12 fr.

— **Traité élémentaire de statique**, à l'usage des Ecoles de la marine. Huitième édition conforme à la précédente, revue par M. Hachette, membre de l'Institut, et suivie d'une Note contenant une nouvelle démonstration du parallélogramme des forces, par M. Aug. Cauchy. In-8.... 4 fr.

— **Description de l'art de fabriquer les canons.** In-4, fig. 10 fr.

— **Application de l'analyse à la géométrie**. Cinquième édition, revue, corrigée et annotée par M. J. Liouville, membre de l'Académie des sciences et du Bureau des longitudes. In-4, sur carré superfin des Vosges, avec le portrait de Monge et 5 planches. Edition de luxe.......... 36 fr.

MONGÉRY. **Règle du pointage à bord des vaisseaux,** ou Remarques sur ce qui est prescrit à cet égard dans les exercices de 1808 et 1811, suivies de Notes sur diverses branches de l'artillerie en général et en particulier, de l'artillerie de la marine, auxquelles on a ajouté deux tableaux de pointage. 1 vol. in-8. Adopté pour l'enseignement à bord du vaisseau-école à Brest.. 4 fr.

MONT-ROND (M. de). **Histoire de la conquête de l'Algérie** de 1830 à 1847. 2 vol. in-8.. 10 fr.

MOOR (de). **Traité de la culture du lin** et des différents modes de rouissage. 1 vol. in-12 de 136 pages et 14 gravures............ 1 fr. 25

MOREAU. **Le bon meunier.** 48 pages in-8 et 7 tableaux...... 1 fr. 75

MOREAU DE JONNÈS. **Statistique de l'agriculture en France,** comprenant la statistique des céréales, de la vigne, des cultures diverses, des pâturages, des bois et forêts et des animaux domestiques, avec leur production actuelle comparée à celle des temps anciens et des principaux pays de l'Europe. 1 fort vol. in-8.................................. 6 fr.

MOREAU et DAVERNE, jardiniers-maraîchers. **Manuel pratique de la culture maraîchère** de Paris, contenant l'histoire de cette culture, sa statistique, l'exposé, mois par mois, des travaux à exécuter et des produits à récolter, et tout ce qui concerne la culture des primeurs, dite *culture forcée*, pour les divers légumes, salades, melons, fraises, champi-

gnons, etc. Deuxième édition. 1 vol. in-8........................ 5 fr.

MOREAU et DAVERNE. **Manuel pratique de la culture maraîchère** de Paris. 1 vol. in-8.................................... 5 fr.

MOREL, président de la Société centrale d'horticulture. **Culture des Orchidées**. Instructions sur leur récolte, expédition et mise en végétation, et liste descriptive de 550 espèces de variétés. 1 vol. in-8......... 5 fr.

MOREL. **Traité pratique des feux d'artifice**. 1 vol. in-8, figures. 4 fr. 50

MORIDE (Ed.) et BOBIÈRE (Ad.). **Technologie des engrais** de l'ouest de la France. Études chimiques, agronomiques et commerciales sur leur analyse, leur fabrication, leur emploi et leur vente. In-8......... 5 fr.

MORIN et TRESCA. **Dessins coloriés** pour l'enseignement de la mécanique. 30 planches, format 49 centimètres sur 65 cent........... 40 fr.

Chaque planche se vend séparément........................ 2 fr.

Détails des 30 *planches.*

1. Guide d'une tige de pompe. — 2. Guide d'une tige de piston. — 3. Plan incliné. — 4. Poulies et Moufles. — 5. Treuil des carriers. — 6. Treuil à engrenage. — 7. Engrenage d'une roue et d'un pignon. — 8. Engrenage à crémaillère. — 9. Engrenage conique. — 10. Poulies de transmission. — 11. Vis et écrous. — 12 Vis sans fin. — 13. Roues à palettes planes. — 14. Roues à aubes courbes. — 15. Roues de côté. — 16. Roues à augets. — 17. Moulin à vent. — 18. Manéges. — 19. Pompes aspirantes et élévatoires. — 20. Pompe aspirante et foulante. — 21. Pompes diverses. — 22. Noria. — 23. Tympan. — 24. Vis d'Archimède. — 25. Presse hydraulique. — 26. Machine à balancier. — 27 Machine à action diverse. — 28. Machine de bateau. — 29. Locomobile. — 30. Locomotive.

MORIN (Arthur), général d'artillerie, ancien élève de l'Ecole polytechnique, directeur du Conservatoire impérial des arts et métiers, membre de l'Institut (Académie des sciences), membre correspondant de l'Académie des sciences de Berlin. **Expériences sur le tirage des voitures** et sur les effets destructeurs qu'elles exercent sur les routes, exécutées par ordre des ministres de la guerre et des travaux publics. Deuxième édition, 1 vol. in-4.. 20 fr.

— **Leçons de mécanique pratique :**

NOTIONS FONDAMENTALES DE MÉCANIQUE ET DONNÉES D'EXPÉRIENCE. Deuxième édition. 1 vol. in-8, avec des figures dans le texte et des planches. 7 fr. 50

RÉSISTANCE DES MATÉRIAUX. 2e édit. 1 vol. in-8, avec des planches. 7 fr. 50

NOTIONS GÉOMÉTRIQUES SUR LES MOUVEMENTS ET LEURS TRANSFORMATIONS. 1 vol. in-8. Deuxième édition. (La première édition a paru sous le titre de CINÉMATIQUE.) 1 vol. in-8..................................... 5 fr.

— **Nouvelles expériences sur le frottement** faites à Metz en 1831. 1 vol. — Second mémoire, expériences faites en 1832. 1 vol. — Troisième mémoire, expériences faites en 1833. 1 vol. — Quatrième mémoire, sur l'adhérence des mortiers, etc. 4 vol. in-4, avec planches........ 48 fr.

MOSKOWA (Ney de la), représentant du peuple, ancien pair de France. **Du papier-monnaie** et de la démonétisation des espèces considérés dans leurs rapports avec les besoins du pays, et les développements de la fortune publique. In-8.. 2 fr.

MOULIN-COLLIN (L.), ancien professeur de mathématiques et de comptabilité. **Traité général et complet**, théorique et pratique du calcul des intérêts composés, des placements uniques et périodiques, des annuités ou payements périodiques, des emprunts de l'Etat, des rentes sur l'Etat, des actions de toute nature, des caisses d'épargne et de prévoyance, des tontines, des assurances sur la vie, des rentes viagères de toute espèce, etc., du calcul des intérêts simples, des comptes par échelette, des comptes courants, des commissions, des échéances communes, etc., ouvrage mis à la portée de tout le monde. 1 vol. in-8.............................. 15 fr.

MULLER (J. M.), professeur à l'Université de Fribourg. **Éléments de cristallographie**, traduits de l'allemand et annotés par Jérôme Nicklès. 1 vol. in-12 .... 2 fr.

Ouvrage adopté par l'Université pour l'enseignement dans les établissements d'instruction publique.

MULLER (Émile), ingénieur civil, ancien élève de l'Ecole centrale des arts et manufactures, architecte de plusieurs cités ouvrières. **Habitations ouvrières** et agricoles, cités, bains et lavoirs, sociétés alimentaires, détails de construction ; formules représentant chaque espèce de maison et donnant son prix de revient en tous pays ; statuts, règlements et contrats, conseils hygiéniques, par le docteur A. Clavel. 1 vol. gr. in-8 et atlas in-folio de 40 planches dont une coloriée .... 40 fr.

MUSSOT, lieutenant-colonel de cavalerie en retraite, officier de la Légion d'honneur, ancien capitaine-instructeur au 5e régiment de cuirassiers, ancien capitaine-major, instructeur et rapporteur du conseil d'instruction à l'Ecole de cavalerie de Saumur. **Commentaires historiques** sur l'équitation et la cavalerie, ou Revue des progrès obtenus dans l'art équestre depuis l'époque de sa renaissance. 1 vol. in-8 .... 7 fr. 50

N

NAPOLÉON, **Campagnes d'Egypte et de Syrie** (1798-1799). Mémoires pour servir à l'histoire de Napoléon, dictés par lui-même à Sainte-Hélène, et publiés par le général Bertrand. 2 vol. in-8, et atlas in-folio de 18 pl. coloriées .... 36 fr.

NAVIER et LIOUVILLE. **Résumé des leçons d'analyse**. Deuxième édition. 2 vol. in-8 .... 10 fr.

NAVIER. Voir Belidor. **Architecture hydraulique.**

NEUMANN, chef des serres au Jardin des rois. **Art de construire et de gouverner les serres**. Ouvrage accompagné de figures de toutes les serres, bâches et châssis. Deuxième édition. In-4, 23 planches .... 7 fr.

— **Notions sur l'art de faire des boutures**. Troisième édition. 1 vol. 31 figures .... 2 fr.

NIEPCE de SAINT-VICTOR. — **Traité pratique de gravure héliographique** sur acier et sur verre, avec un portrait de l'auteur gravé par ses procédés. Petit in-4 .... 5 fr.

NOAILLES (le duc de). — **Histoire de madame de Maintenon** et des principaux événements du règne de Louis XIV. Deuxième édition, 3 vol. grand in-8, papier vélin, ornés d'un portrait gravé sur acier par Mercury. 27 fr.

Le même, riche demi-reliure chagrin .... 45 fr.

— **Éloge de Châteaubriand**. Discours prononcé à l'Académie française le 6 décembre 1849. In-8 .... 2 fr.

NOEL (Eugène). **Molière**. 1 vol. in-18 .... 1 fr. 25

NOEL et CHAPSAL. **Nouveau dictionnaire de la langue française**. in-8 broché .... 8 fr.

Relié en basane .... 9 fr.

— **Nouvelle grammaire française**. In-12, cartonné .... 1 fr. 50

— **Exercices sur la grammaire**. Cartonné .... 1 fr. 50

— **Corrigé des exercices**. In-12, broché .... 2 fr.

NOEL et CHAPSAL. **Abrégé de la grammaire.** In-12, cartonné. 90 c.

— **Leçons d'analyse grammaticale.** Br. cartonné........ 1 fr. 80

— **Leçons d'analyse logique.** In-12, br. cartonné........... 1 fr. 90

NOGENT-SAINT-LAURENS (G.), avocat à la cour d'appel de Paris. **Traité de la législation et de la jurisprudence des chemins de fer,** contenant un précis historique sur les chemins de fer, le détail raisonné de toutes les lois, documents authentiques et usages administratifs relatifs à la concession, les règles commentées de l'organisation des compagnies industrielles et sociétés anonymes; un commentaire de la loi du 3 mai 1841, sur l'expropriation pour cause d'utilité publique, les règles administratives de la situation des tarifs, la théorie de l'impôt du dixième sur les chemins de fer, enfin des tables statistiques, tous les textes et la jurisprudence générale, relatifs à la matière. 1 vol. in-8................ 8 fr.

NOIROT. **Manuel de l'estimateur de biens-fonds.** 1 vol. in-12. 3 fr. 50

NORMAND fils, DOULIOT et KRAFFT. **Cours de dessin industriel.** In-8, avec un atlas de 34 planches, brochés..................... 12 fr.

NORMAND fils. **Le Vignole des ouvriers,** divisé en 4 parties in-4, traitant chacune des matières spéciales........................... 44 fr.

Chaque partie se vend séparément.

— **Le Vignole des architectes** et des élèves en architecture. 2 vol. in-4. 26 fr.

— et REBOUT, professeur. **Études d'ombres et de lavis** appliquées aux ordres d'architecture, ou Vignole ombré. 15 pl. in-folio.... 18 fr.

O

ODART. **Manuel du vigneron.** Exposé des diverses méthodes de cultiver la vigne et de faire le vin. Deuxième édition. 1 vol. in-12.... 3 fr. 50

OGER, directeur de filature. **Traité élémentaire de la filature du coton.** Deuxième édition. 1 vol. in-8 et atlas de 16 planches in-folio. 18 fr.

OLIVIER (Th.), docteur ès sciences, professeur au Conservatoire des arts et métiers. **De la cause du déraillement des wagons** sur les courbes des chemins de fer. Brochure in-8.................. 2 fr. 50

— **Traité complet de géométrie descriptive,** ouvrage divisé en plusieurs parties, qui se vendent chacune séparément : 1° **Cours de géométrie descriptive.** Deuxième édition, revue et augmentée; trois parties in-4, avec un atlas de 112 planches............... 22 fr.

OLIVIER (Joseph.). **Traité de magnétisme,** suivi des paroles d'un somnambule et d'un recueil de traitements magnétiques. 1 vol. in-8... 9 fr.

OMALIUS (D') D'HALLOY, professeur. **Abrégé de géologie.** 1 beau vol. in-18 de 612 pages, orné de 6 grandes planches, dont une coloriée. 6 fr.

OPPERMANN (B. A.), ingénieur des ponts et chaussées. **Nouvelles annales de la construction,** publication rapide et économique des documents les plus récents et les plus intéressants relatifs à la construction française et étrangère; destinée aux ingénieurs, conducteurs, architectes, agents voyers, mécaniciens, artistes, élèves des écoles, entrepreneurs, ouvriers. Prix de l'abonnement annuel, et de chaque année écoulée, que l'on peut se procurer séparément. Pour Paris.............................. 15 fr.

Pour les départements.. 18 fr.

Pour l'étranger.. 22 fr.

OPPERMANN (B. A.). **Portefeuille économique des machines**, de l'outillage et du matériel, relatifs à la construction, aux chemins de fer, aux routes, à la navigation, à l'agriculture, aux mines, aux télégraphes, etc., destiné aux ingénieurs mécaniciens, constructeurs de machines, contre-maîtres, chefs d'atelier, entrepreneurs, ouvriers. Prix de l'abonnement annuel et de chaque année écoulée que l'on pourra se procurer séparément.

Pour Paris.. 15 fr.

Pour les départements.. 18 fr.

Pour l'étranger.. 22 fr.

ORTOLAN (A.), premier maître mécanicien de la marine impériale. **Traité élémentaire des machines à vapeur marines**, rédigé d'après le programme du concours pour le brevet de capitaine au long cours et de maître au cabotage. (Décret du 26 janvier 1855, arrêté ministériel du 30 janvier 1857.) 1 vol. in-8 avec tableau et atlas in-folio oblong de 17 planches gravées sur acier par Guiguet.. 10 fr.

Publié avec l'autorisation de S. E. le ministre de la marine.

Extrait de la table des matières.

Définition des forces. — Travail mécanique. — Kilogramètre. — Pesanteur de l'air. — Pression de l'atmosphère, sa mesure. — De la chaleur et de ses principaux effets. — Formation, condensation et emploi de la vapeur. — Division et classement des machines. Aperçu sur les principaux systèmes en usage. — Appareils générateurs de la vapeur, des chaudières les plus usitées à bord des navires, chaudières tubulaires, etc. — — *Démonstration élémentaire du jeu des machines et de la vapeur.* — Combustibles. — Diverses espèces de houilles. — Chauffage. — *Conduite des feux.* — Manomètres, soupapes de sûreté. — Explosions. — *Des explosions.* — Indicateurs de niveau d'eau. — Robinets de jauge. — Diverses natures d'eau. — Eau de mer. — Dépôts et incrustations. — Extractions continues. — Du cylindre et de ses orifices. — Tiroirs. — Détente. — Piston, sa tige et ses garnitures. — Condenseur. — Injection. — Pompe à air. — Bâche et tuyau de décharge. — *Pompes alimentaires.* — Organes de transmission de mouvement. Mise en train. — Arbre de couche, ses manivelles et ses paliers. — Roues à aubes. — Hélices. — *Observations générales sur l'emploi des aubes. — De l'hélice.* — Différents systèmes d'hélices. — Emmanchement de l'hélice avec son arbre. — Hélices fixes, hélices folles, puits et appareils de remontages. — Entretien des machines et des chaudières. — Exemples d'avaries. — Moyens employés pour les réparer. — Objets d'un usage fréquent dans les travaux de réparation. — Réparations. — Divers systèmes de chaudières et de machines en voie d'expérience. — *Des commandements.* — Notes diverses. — Tableaux.

P

PAJOT-DESCHARMES. **Guide du mineur** et des concessionnaires des mines dans la recherche de l'exploitation des mines de houille en général, et en particulier des mines du ci-devant Hainaut français (département du Nord). 2 vol. in-8.. 2 fr.

PAIGNON (Eugène), avocat au conseil d'État et à la cour de cassation. — **Commentaire de la loi** sur les Sociétés en commandite par actions, ou droits, devoirs et obligations des gérants, conseil de surveillance, actionnaires et fondateurs des Sociétés en commandite anciennes et nouvelles. 1 vol. in-8.. 2 fr.

Papier quadrillé de 2 en 2 millimètres, adopté par les ingénieurs et par les compagnies de chemins de fer. Chaque carnet cart. en toile. 2 fr. 50

PAQUET (Victor). **Culture des champignons.** 1 vol. in-12 de 280 pages et 9 gravures.. 3 fr. 50

PARAMELLE (l'abbé). **L'Art de découvrir les sources.** In-8, avec fig. dans le texte.. 5 fr.

PARIS (E.), capitaine de vaisseau. **Catéchisme du marin et du mécanicien à vapeur**, ou Traité des machines à vapeur, de leur montage, de leur conduite et de la réparation de leurs avaries. 1 vol. in-8, papier grand raisin, de plus de 700 pages, contenant 200 figures sur bois. Deuxième édition........ 16 fr.

— **Appendice au catéchisme** du marin et du mécanicien à vapeur ou guide théorique du candidat au long cours et description de divers appareils à vapeur, 10 planches gravées avec plusieurs gravures sur bois. 1 vol. grand in-8........ 3 fr. 50

— **Traité de l'hélice propulsive**, publié sous les auspices de S. E. le ministre de la marine et des colonies. 1 vol. in-18 jésus de 580 pages, avec 9 grands tableaux et des figures dans le texte, accompagné de 16 grandes planches gravées........ 22 fr.

Pâtissier (le) **bourgeois**. 1,000 recettes des premiers maîtres de Paris, tels que Félix, Suleau, Carême, pour faire toutes sortes de pâtisseries grosses ou légères, fines et délicates, salubres, saines, comme on le pratique à Paris, à Genève, à Milan, à Bruxelles, etc. ; suivi d'un Traité complet des sirops, crèmes, glaces, confitures, etc., etc., par l'auteur du *Cuisinier des cuisiniers*. Deuxième édition. 1 vol. in-12........ 3 fr.

PAULET (M.), chimiste, membre de plusieurs Sociétés savantes. **L'Engrais humain**. Histoire des applications de ce produit à l'agriculture, aux arts industriels, avec description des plus anciens procédés de vidanges, et des nouvelles réformes dans l'intérêt de l'hygiène. Deuxième édition. 1 vol. in-8........ 6 fr.

On ne saurait donner une meilleure opinion de cet ouvrage, qui a été honoré de l'approbation du ministre de l'agriculture et des travaux publics, qu'en donnant un sommaire abrégé des matières qui y sont traitées :

Ire PARTIE.—CHAP. I. Prescriptions chez les Hébreux. — Ancienne Rome. — Latrines publiques. — Latrines privées — Construction des grands égouts. — Prescriptions hygiéniques. — Impôt Vespasien. — Utilisation des déjections humaines chez les Latins.

CHAP. II. Matières fécales autrefois jetées à Paris sur la voie publique non pavée et dépourvue d'égouts. — Création des fosses d'aisance. — Moyens d'extraction et de transport.—Ancienne corporation des vidangeurs. — Dangers du plomb. — Voiries et utilisation des matières fécales.

IIe PARTIE. — CHAP. I. Composition des matières fécales. — Propriétés chimiques. — Ammoniaque. — Le plomb. — Emploi de l'aréomètre, etc., etc.

CHAP. II. Urines. — Phosphates. — Sel marin. — Sels ammoniacaux, urée. — Tables de M. Lecanu. — Expériences de M. Chambert. — Analyse de M. Boussingault.

IIIe PARTIE. — CHAP. I. Description des procédés actuels. — Moyens divers proposés. — Désinfection des fosses. — Nécessité de changer le système de vidange et de voirie. — Flotteurs indicateurs. — Fosses mobiles. — Appareil Huguin.

CHAP. II. — Vidanges des fosses fixes. — Enlèvement des fosses mobiles.

CHAP. III. Amélioration. — Plus de fosses souterraines. — Fosses exhaussées. — Séparation des liquides d'avec les solides ; les premiers se rendent dans les anciennes fosses, les solides sont enlevés à l'aide de tonneaux mobiles.

IVe PARTIE. *Application des principes à l'agriculture et aux arts*. — CHAP. I. Application des excréments humains à la fécondation des terres. — Flandre. — Alsace. — Dauphiné. — Résultats obtenus dans la commune de Brou.

CHAP. II. Projets divers pour utiliser les excréments solides. — Gadoue. — Poudrette. — Noir animalisé. — Herbes marins animalisées.

CHAP. III. — Urines. — Emploi des urines en agriculture. — La concentration. — Précipitation. — Volatilisation. — Absorption. — Projet d'irrigation de M. Moll. — Travaux de MM. Isidore Pierre et Lassaigne.

Ve PARTIE. — Procédés de vidanges et moyens d'utilisation de l'engrais humain à l'étranger. — Chine, Belgique, Anvers, Prusse, Autriche, Toscane, Lombardie, Grande-Bretagne, Russie. — Conclusion. — Documents.

PAULIN DESORMEAUX. **L'art du tourneur**. 2 vol. in-12, avec un vol. grand in-4 de 36 planches........ 19 fr.

— **Principes de l'art du tour**. Abrégé de l'ouvrage. 1 vol. figures. 2 fr.

PAYEN (A.). **Précis de chimie industrielle** à l'usage des Écoles préparatoires aux professions industrielles, des fabricants et des agriculteurs. 1 fort vol. in-8 et atlas. Troisième édition........ 16 fr.

PAYEN (A.). **Des substances alimentaires** et des moyens de les améliorer, de les conserver et d'en reconnaître les altérations. Treizième édition. 1 vol. in-18 .... 3 fr.

— **Maladie de la pomme de terre**, de la betterave, du blé et de la vigne. 1 vol. in-18 .... 2 fr.

— **Traité complet de la distillation** des principales substances qui peuvent fournir de l'alcool, vins, grains, fruits, tiges, racines, tubercules, etc. Ouvrage contenant 33 figures dans le texte et 14 planches, et comprenant la 3e édition du Traité de la distillation des betteraves. 1 vol. in-8 .... 8 fr.

— et CHAPELET. **L'Art du brasseur**, indiquant la manière de faire les différentes sortes de bière, suivi d'un Traité de la culture et des emplois du houblon. 1 vol. in-12 .... 1 fr. 75

— et RICHARD, membres de l'Institut, de la Société impériale et centrale d'agriculture. **Précis d'agriculture théorique et pratique.** 2 beaux vol. in-8 .... 15 fr.

PECLET, professeur de physique appliquée aux arts à l'École centrale des arts et manufactures. **Traité de la chaleur** considérée dans ses applications. Ouvrage contenant l'examen des combustibles et des différentes formes de foyers, etc., avec un supplément contenant de nouveaux documents relatifs au chauffage et à la ventilation des établissements publics, etc. Sous presse.

— **Traité de l'éclairage.** 1 vol. in-8, accompagné de 10 pl. sur acier. 8 fr. 50

Sommaires des matières contenues dans cet ouvrage.

Considérations générales sur la matière. — Différentes sources de la lumière. — Eclairage par les matières solides. — Eclairage au gaz. — Comparaison des différents modes d'éclairage. — Appareils destinés à modifier la lumière. — Appareils destinés à produire instantanément la lumière.

PEERS (le baron E.). **La basse-cour.** Poules, oies, canards, pintades, dindons, pigeons. 1 vol. in-18 .... 1 fr. 75

— **Porcs** (Du traitement des) aux différentes époques de l'année, suivant leur âge, — en santé et maladie, naissance, — sevrage, — élevage, — engraissement, — mort, d'après la méthode anglaise. Orné de 30 gravures. 1 vol. in-18 .... 1 fr. 25

PELIGOT (Eugène), docteur ès sciences, répétiteur de chimie à l'École polytechnique, professeur à l'École centrale des arts et manufactures, etc. **Recherches sur l'analyse** et la composition chimique de la betterave à sucre et sur l'organisation anatomique de cette racine, par J. Decaisne, aide de botanique au Muséum d'histoire naturelle (Mémoires présentés à l'Académie des sciences de Paris). In-8 avec planches..... 4 fr.

— **Rapport sur la fabrication** du sucre et la composition de la canne à sucre. In-8 .... 8 fr.

— **Recherches sur la composition chimique** de la canne à sucre de la Martinique, mémoire lu à l'Académie des sciences de Paris, le 9 septembre 1839, suivi d'un rapport fait le 27 janvier 1840 à l'Académie des sciences, par MM. Robiquet, Pelouze et Thénard, rapporteur. Brochure in-8 .... 1 fr. 50

PELOUZE et FRÉMY. **Traité de chimie générale**, comprenant les applications de cette science à l'analyse chimique, à l'industrie, à l'agriculture et à l'histoire naturelle. Deuxième édition. 6 vol. gr. in-8 compactes, avec un atlas de 51 pl. gravées en taille-douce, par Wormser..... 48 fr.

— **Abrégé de chimie.** Troisième édition, conforme aux nouveaux programmes de l'enseignement scientifique des lycées. 3 vol. gr. in-18, avec 174 fig. intercalées dans le texte .... 5 fr.

PELOUZE. **Art du briquetier**, chaufournier et charbonnier, comprenant la fabrication du vinaigre de bois. 1 vol. in-12, orné de planches gravées .... 3 fr. 50

— **Art du maître de forges**, ou Traité théorique et pratique de l'exportation du fer et de ses applications aux différents agents de la mécanique et des arts. 2 vol. in-12, avec un atlas séparé, contenant 10 planches gravées en taille-douce .... 9 fr.

— **La poudre-coton**, son inventeur, sa composition intime, et procédés de fabrication ; son emploi dans l'artillerie, le minage et la chasse; comparaison avec l'ancienne poudre au point de vue de l'effet balistique et du prix de revient. 1 vol. in-12 .... 2 fr.

— **Secrets modernes des arts et métiers**, extraits des journaux industriels les plus estimés, des brevets d'invention, des recueils de la Société d'encouragement; comprenant les procédés les plus nouveaux, les applications consacrées par l'expérience dans la plupart des arts et métiers. Deuxième édition. 3 vol. in-12 .... 15 fr.

— **Traité de l'éclairage au gaz**, tiré de la houille, des bitumes, des lignites, de la tourbe, des huiles, des résines, des graisses, etc., par Pelouze père, inspecteur de la Compagnie anglaise Mamby, Wilson et Cie, établie à Paris, et revue, quant au principe théorique et à l'analyse des matières, par Pelouze fils, professeur de chimie à l'École polytechnique, membre de l'Académie des sciences, suivi d'un Traité méthodique de la fabrication du coke et du charbon de tourbe, ou Description raisonnée de tous les procédés de carbonisation des combustibles minéraux. 2 vol. in-8 et atlas .... 15 fr.

Le Traité méthodique de la fabrication du coke et du charbon de tourbe se vend séparément .... 6 fr.

PERDONNET (Auguste), ancien ingénieur en chef du matériel du chemin de fer de Versailles (rive gauche), ancien élève de l'École polytechnique, professeur de l'École centrale des arts et manufactures; et Camille POLONCEAU, ingénieur, etc. **Portefeuille de l'ingénieur des chemins de fer**, contenant tous les détails de construction du matériel de ces voies de communication, les cotes et les prix de revient conformes aux devis de chemins exécutés, etc.

Ouvrage terminé.

— L'atlas est divisé en onze séries ; les planches ont été réparties ainsi qu'il suit :

Première, A, représente les divers aspects de la voie en remblais, les tunnels, etc., 3 planches.

Deuxième, B, les divers modèles de rails, coussinets de tous les pays, et les machines pour la fabrication des rails. 7 planches.

Troisième, C, les outils des poseurs de la voie. 3 planches.

Quatrième, D, les croisements et changements de voie. 17 planches.

Cinquième, E, les plaques tournantes. 18 planches.

Sixième, F, les diligences, wagons pour voyageurs. 26 planches.

Septième, G, les wagons pour marchandises, pour les bestiaux. 11 planches.

Huitième, H, les grues ou pompes à eau. 7 planches.

Neuvième, J, les wagons de terrassement et appareils pour la voie provisoire. 11 planches.

Dixième, K, gares, stations intermédiaires. etc. 39 planches.

Onzième, L, grue Arnoux, pont-levis, etc. 2 planches.

3 vol. in-8, dont un comprend les légendes explicatives des planches, avec Atlas de 170 planches dans un carton-portefeuille. 1842 à 1849. 160 fr.

— **Appendice au** Portefeuille de l'ingénieur des chemins de fer, première livraison in-8, et atlas de 12 planches in-fol .... 15 fr.

— Le même. Deuxième livraison, 12 planches in-fol., plus l'explication des planches .... 15 fr.

— **Nouveau portefeuille de l'ingénieur des chemins de fer**, suite au Portefeuille de l'ingénieur des chemins de fer.

Conditions de vente de cette publication. — Tous les trois mois il paraît une ou deux livraisons. Chaque livraison se compose de 12 planches grand in-folio gravées sur acier par Guiguet, et de 4 à 5 feuilles in-8 d'impression qui forment les trois parties de l'ouvrage : texte, documents et légendes explicatives des planches. — Le prix de la livraison est de 15 francs, et 15 fr. 70 c. par la poste. — Les cinq premières livraisons sont en vente.

Ce complément doit former 10 livraisons.

Aujourd'hui le *Portefeuille de l'ingénieur* est encore, comme au premier jour de sa publication, le seul ouvrage spécial de quelque étendue sur les chemins de fer, qui ait vu le jour en France.

Cet ouvrage est un recueil de dessins, de notes, de documents et de devis relatifs à la construction des chemins de fer.

Cette continuation du *Portefeuille* contiendra, comme le premier travail, très-peu de considérations théoriques, mais beaucoup de faits, beaucoup de chiffres, qui, plus tard, pourront servir de base à la théorie.

L'industrie des chemins de fer n'est pas encore très-ancienne en France. MM. Perdonnet et Polonceau sont du nombre des ingénieurs qui, les premiers, l'y ont introduite. C'est le résultat d'une pratique de vingt ans qu'ils offrent à leurs camarades appelés à parcourir la même carrière, et ils espèrent que, quelque incomplets que soient les renseignements qu'ils peuvent leur fournir, la lecture de ces notes et l'étude des planches qui les accompagnent ne leur seront pas sans quelque utilité.

Les 170 planches qui composent le *Portefeuille des chemins de fer* représentent bien les divers aspects des remblais, des tunnels, les divers modèles de rails et coussinets, les outils des poseurs de la voie, les croisements et changements de voies, les plaques tournantes, les diligences, wagons pour voyageurs, pour marchandises, les gares, etc. Mais nonobstant les services journaliers qu'il rend et qui en font un ouvrage indispensable à tout ingénieur attaché à la construction d'un chemin de fer, il existait des améliorations et des lacunes qu'il importait de combler pour en faire un ouvrage tout à fait complet.

Dans ces nouvelles livraisons, que nous appellerons *Nouveau Portefeuille de l'ingénieur* pour les distinguer de celles parues antérieurement, et qui forment le premier travail de MM Perdonnet et Polonceau, il sera parlé avec beaucoup de détails des travaux de terrassements et d'art, un peu négligés dans la première partie du *Portefeuille.* Un chapitre et une série spéciale seront consacrés aux machines locomotives.

Le format adopté pour les planches du *Portefeuille* paraîtra peut-être de trop petite dimension.

Sans doute, il ne permet pas toujours de représenter les objets avec autant de netteté qu'on pourrait le désirer, mais les cotes nombreuses dont presque toutes les figures sont accompagnées remédient à cet inconvénient, et le petit format offre l'avantage de réunir sous un faible volume une masse considérable de matériaux précieux.

Il est rare qu'un ingénieur veuille imiter servilement ses devanciers. Ses études porteront sur l'ensemble, sur les traits principaux, et il trouvera dans le *Portefeuille* des planches d'ensemble qui le conduiront à son but en lui permettant de comparer d'un seul coup d'œil les différents systèmes en usage.

PERDONNET (AUG.). **Traité élémentaire des chemins de fer.** Deuxième édition. 2 très-forts vol. in-8 de 700 à 800 pages illustrées de portraits et vues pittoresques gravées sur acier, de cartes géographiques et d'un très-grand nombre de figures intercalées dans le texte. 30 fr.

PERNOT (L. T.), architecte, vérificateur des travaux publics. **Dictionnaire du constructeur**, ou Vade-mecum des architectes, propriétaires, entrepreneurs de maçonnerie, charpente, serrurerie, couverture, etc., renfermant les termes d'architecture civile et hydraulique, l'analyse des lois de voirie, des bâtiments et de desséchement. Troisième édition. 1 vol. in-18.. 3 fr. 50

PERPIGNA, DUSSART, etc. **Répertoire** de l'industrie étrangère, dessins et descriptions des machines les plus importantes brevetées à l'étranger. 1 vol. grand in-8, et atlas de 54 belles planches demi-colombier magnifiquement gravées.. 60 fr.

Indication des planches qui composent cette collection.

1 et 2. — Machine à débiter de M. Mac-Dowals de Johnstone, avec détails.

3 et 4. — Machine à refendre les madriers, de M. Mac-Dowals de Johnstone, avec détails.

5, 6 et 7. — Compteur pour mesurer les gaz ou les liquides. Patente de M. G. Sullivan, de Londres, avec détails.

8, 9 et 10. — Métiers à fabriquer les rubans. Patente de M. Heathcoat, de Tiverthon, avec détails.

11 à 15. — Machine locomotive perfectionnée. Patente de M. Richard Burch, de Heywood, avec détails.

16, 17 et 18. — Machine à fabriquer les clous et à faire les têtes de clous. Patente de M. Thomas John Fuller, ingénieur de Londres.

19, 20 et 21. — Machine anglaise à mortaiser les bois et à percer les feuilles de métal, avec détails.

22 et 23. — Chaudière à vaporiser l'eau. Patente de M. Elisha Haydon Collier, de Londres, avec détails.

24 à 27. — Métier à tisser. Patente de M. Miles Berry, de Londres, avec détails.

28, 29 et 30. — Presse mécanique pour l'impression en taille-douce. Patente de M. Smith, de Londres, avec détails.

31. — Appareil à nettoyer les grains. Patente de M. Miles Berry, de Londres.

32 à 36. — Locomotive du docteur Church, de Birmingham, avec détails.

37. — Nouveau système de chauffage, par M. Joyce, de Londres.

38 et 39. — Machines à vapeur perfectionnées. Patente de M. Samuel Aall.

40 et 41. — Machine à découper et percer les tôles, construite par MM. Pihet frères, avec détails.

42, 43, 44, 46 et 53. — Moulins de Saint-Maur, avec détails des bâtiments et des machines.

46 et 49. — Défeutreur-réunisseur à cinq peignes, construit par MM. Pihet frères.

47. — Chaudière à vapeur, par M. Charles Beslay.

48. — Condenseur de M. Beslay, pour machine de huit chevaux.

50, 51, 52, 53 et 54. — Turbine de Fourneyron, application aux moulins de Saint-Maur.

Chaque machine peut être vendue séparément, sans la description, au prix de 2 fr. chaque planche.

PERROT, ingénieur. **Mécanique théorique et pratique** appliquée à la composition et à l'emploi des machines, à l'usage des industriels et des ouvriers, avec un texte explicatif. 1 feuille grand jésus. En noir. 1 fr. 75

Le même en couleur.......... 2 fr. 50

— **Géologie et théorie des puits forés**. 1 feuille jésus, colorié.......... 1 fr. 75

— **Charpenterie**, à l'usage des entrepreneurs de bâtiments, des ouvriers, etc. 1 feuille jésus.......... 1 fr. 75

— **Serrurerie et quincaillerie**, à l'usage des entrepreneurs de bâtiments, des ouvriers et des propriétaires. 1 feuille jésus, avec un texte explicatif.......... 1 fr. 75

— **Menuiserie**, à l'usage des ouvriers, des entrepreneurs et des propriétaires, avec un texte explicatif. 1 feuille jésus.......... 1 fr. 75

PERSOZ. **Traité théorique et pratique** de l'impression des tissus. 4 vol. in-8 avec 165 figures et 427 échantillons d'étoffes, intercalés dans le texte et accompagnés d'un atlas de 10 planches.......... 70 fr.

PETIT, élève de l'abbé Gautier, ex-professeur de S. M. T. F. la reine de Portugal. **Cours élémentaire d'histoire**.

Histoire de France. 1 vol. in-18.......... 3 fr.

Histoire d'Angleterre. 1 vol. in-18.......... 2 fr.

Histoire romaine. 1 vol. in-18.......... 2 fr.

PETIT (Victor). **Habitations champêtres**, recueil de maisons, villas, chalets, pavillons, kiosques, berceaux, parterres, gazons, serres, orangeries, parcs et jardins dans tous les styles, dessinés d'après nature. 100 pl. lithographiées. Grand in-4, fig. coloriées.......... 60 fr.

Figures noires.......... 30 fr.

— **Architecture nouvelle**. Recueil des constructions modernes exécutées en France, en Angleterre, en Allemagne, en Italie, etc. Cet ouvrage contient : Maisons bourgeoises, Maisons champêtres, Chalets, Maisons de ferme, Constructions rurales, Mairies, Justice de paix, Maisons d'asile, Ecoles communales, Eglises, Chapelles, Presbytères, Théâtres, Prisons, Hôpitaux, Lavoirs, Bains, Casernes, Corps de garde, Halles, Gares de Chemin de fer, Stations de Chemins de fer, Fabriques, Hangars, Magasins, etc. Ce recueil est composé de 50 planches représentant toutes des constructions en élévations géométrales, souvent accompagnées de plans et toujours d'une échelle. Format demi-raisin, 50 c. sur 53, imprimé en noir, et pouvant être copié au tire-ligne et à l'estompe ou au crayon pour les ombres.

L'ouvrage complet.. 20 fr.

Chaque planche séparée.. 40 c.

Le même ouvrage, imprimé au lavis, propre à être copié au lavis à l'encre de Chine ; l'ouvrage complet.. 30 fr.

Chaque feuille.. 40 c.

Le même ouvrage, imprimé en couleurs, imitant de véritables dessins d'architecture entièrement terminés. Les 50 planches...... 37 fr. 50

Chaque feuille.. 75 c.

PETIT (Stanislas). **Dessin linéaire industriel** appliqué à la mécanique et à la construction, gravé sur acier par MM. Petit-Colin et Chaumont, avec texte gravé sur les planches. Format demi-raisin. Cet ouvrage est publié par livraisons de 4 planches. Il paraît une livraison par mois....... 1 fr.

Les planches se vendent séparément.

— **Le Praticien industriel**, recueil de nouveaux modèles élémentaires de dessin au lavis à plusieurs couleurs appliqué à la mécanique et à la construction. Format demi-raisin. Il paraît chaque mois une livraison de 4 planches.. 3 fr.

Les feuilles séparées.. 75 c.

PETIT-COLIN (J.) et CHAUMONT (L.), élèves du Conservatoire des arts et métiers et de Leblanc. Premiers prix du Conservatoire. **Machines gravées à l'effet** en taille-douce et imitant le lavis. In-plano, imprimé sur jésus. — En vente : MACHINE LOCOMOTIVE (d'Orléans). Ensemble. Grand in-folio.. 10 fr.

Coupe. Grand in-folio.. 10 fr.

— **Encyclopédie mécanique**. Voyez CHAUMONT.

— **Dessin linéaire industriel**, nouveau grand cours de dessin linéaire appliqué à toutes les professions industrielles : mécanique, menuiserie, charpente, coupe de pierres, etc., etc. Cet ouvrage, exécuté sur un plan entièrement neuf, est destiné à répondre à tous les besoins de notre époque. Il est spécialement destiné aux écoles et aux ouvriers. Chaque planche est toujours accompagnée d'un texte gravé sur la planche elle-même. Le format adopté est demi-grand raisin (50 c. sur 32). Les deux premières livraisons, contenant toutes les études préliminaires de géométrie jusqu'aux projections, sont en vente. Chaque livraison de 10 planches........ 2 fr.

Chaque feuille séparée.. 20 c.

La troisième livraison, qui commencera en quelque sorte l'ouvrage, est en cours d'exécution et sera bientôt publiée. Elle contiendra les premiers éléments pratiques du dessin de mécanique.

Cet ouvrage aura un très-grand nombre de planches ; il publiera simultanément des dessins ayant rapport à toutes les professions: mécaniciens, menuisiers, charpentiers, etc., chacun y trouvera des modèles ayant rapport à sa spécialité.

— **Petit cours de dessin linéaire** à l'usage des écoles. 20 planches, in-4. La collection.. 3 fr.

Chaque feuille... 15 c.

PETRON (E.). **L'ami des hommes** ou hygiène complète de l'homme et de la femme à l'usage des gens du monde. 1 vol. in-8 avec atlas noir. 7 fr.

PEYRÉ (J. M. N.), ancien élève de l'École polytechnique, professeur de physique à l'École spéciale militaire et de mathématiques à l'Ecole normale primaire de l'Académie de Paris, membre titulaire de la Société des sciences naturelles du département de Seine-et-Oise. **Cours de physique**, adopté pour l'enseignement de MM. les élèves de l'Ecole spéciale militaire. 2 vol. in-8.. 8 fr.

— **Notions de statique** et de mécanique industrielle, à l'usage de MM. les élèves de l'Ecole spéciale militaire. Troisième édition. 1 volume in-8.. 4 fr.

— **Cours préparatoire de physique**, de chimie et de cosmographie

à l'usage des jeunes gens qui se destinent à subir les examens d'admission à l'École spéciale militaire. 1 vol. in-8 .... 5 fr.

PHILLIPS (M.), ingénieur des mines. **Manuel pratique** pour l'étude et le calcul des ressorts en acier employés dans le matériel des chemins de fer. 1 vol. in-8 .... 2 fr. 50

PICOT (A.), général de brigade. **Études sur la défense active des places**. Brochure in-8 .... 3 fr. 50

PICOT-AMETTE, horticulteur. **Pratique raisonnée de l'arboriculture.** 1 vol. in-18, avec 12 planches .... 2 fr. 50

PIÉRARD, ingénieur en chef des mines. **La Chaux**, son emploi en agriculture. In-12 de 36 pages .... 75 c.

PIERRE (Isidore), professeur à la faculté des sciences de Caen. **Chimie agricole**. In-12 de 662 pages et 22 gravures .... 4 fr.

— **Études sur l'alimentation du bétail** au point de vue de la production de la viande, de la graisse, des engrais, de la laine et du lait. 1 vol. in-8 .... 1 fr. 75

— **De l'influence de diverses matières salines sur le rendement du sainfoin**. In-8 .... 1 fr. 50

— **Note sur l'emploi du sel** sur les terres. In-8 .... 1 fr. 50

— **De l'influence des sulfates sur le rendement des prairies artificielles.** 8 pages in-8 .... 50 c.

— **Essais sur l'influence de quelques sulfates sur la végétation des prairies naturelles**. In-8 .... 50 c.

— **Ammoniaque de l'atmosphère,** suivi des Nouvelles recherches. In-8, planches .... 1 fr 50

— **Chaux** (Emploi comme amendement). In-8 .... 50 c.

— **Fourrages** (Recherches sur la valeur nutritive des). 1 vol. in-8. 1 fr. 75

— **Sel employé comme engrais.** 26 pages in-8 .... 75 c.

PIETTE. **Essais sur la coloration des pâtes à papier** et sur la fabrication directe des papiers de tenture, d'après un nouveau procédé, avec 350 échantillons; précédé d'un Aperçu sur l'état actuel de la fabrication du papier, et suivi de notions sur l'assortiment des couleurs, avec 29 fig. 1 vol. in-8 .... 15 fr.

— **Traité de la fabrication du papier**, contenant les procédés généralement en usage pour préparer ce produit, avec des notes et des planches. 1 vol. in-8 .... 25 fr.

— Le même, en langue allemande. 1 vol. in-8 .... 25 fr.

— **Journal des fabricants de papier**. Paraît tous les mois. La quatrième année est en cours de publication. Prix de l'année ..... 16 fr. 50

Ce journal, résultat des nombreux essais et de l'expérience d'un homme qui a pratiqué pendant 35 ans à la tête d'importantes usines, contient les procédés de fabrication du papier avec les chiffons et les diverses substances végétales, indique les inventions nouvelles et forme un recueil d'avis, de conseils et de renseignements que chaque fabricant de papier lira avec fruit. Le succès du journal, depuis sa fondation, a toujours été en augmentant et il y a aujourd'hui peu de fabricants qui ne le reçoivent.

— **Die Nutzlichkeit der Maschinen** für die Abnesmes und Arbeiter nebst einigen Bemerkungen über die gegenseitigen Pflichten der Fabriksherrn und Arbeiter. 1 vol. in-18 .... 2 fr. 50

— **Die Fabrik-Arbeiter.** Einige Worte über die Verhaltnisse der Arbeiter zu den Fabrickshernn und Angabe praktischer Mittel um das Loos derselben zu verbessern. In-18 .... 1 fr. 50

PIOBERT (G.) et A. L. TARDY, officiers d'artillerie, anciens élèves de l'École polytechnique. **Expériences sur les roues hydrauliques** à axe vertical, et sur l'écoulement de l'eau dans les coursiers et dans les buses de formes pyramidales. In-4, avec planches .... 5 fr.

PLACE (Ch.). **Manuel** élémentaire d'hygiène publique et privée. Guide de santé à l'usage des ouvriers des villes et des campagnes, etc., et contenant 16 leçons sous forme d'entretiens familiers sur l'hygiène publique et privée, le régime d'une journée d'ouvrier, un manuel de la garde-malade, et une hygiène des dents, un guide hygiénique, etc. 1 vol. in-18...... 1 fr. 25

PLAISANT (F.), sous-directeur de l'Ecole nationale d'arts et métiers d'Angers. **Notes sur la mécanique**, suivies de quelques applications à l'usage des Ecoles nationales d'arts et métiers. 1 vol. in-8 .... 5 fr.

POLONCEAU (A. R.), inspecteur divisionnaire des ponts et chaussées en retraite, l'un des fondateurs de l'Institut agronomique de Grignon. **Notes** sur le débordement des fleuves et des rivières. Broch. in-8..... 1 fr. 50

— **Notice** sur l'amélioration des routes en empierrements, par l'emploi des matières d'agrégation et au moyen de la compression par des cylindres d'un grand diamètre et d'un grand poids, et sur les conséquences de ces perfectionnements sur la police du roulage, sur leur construction, sur leur chargement et sur leur emploi pour l'exécution et pour l'entretien des chaussées et des accotements de routes royales et départementales, pour les chemins vicinaux et pour le roulage des champs et des prés. In-4, avec planches.. 6 fr.

— **Considérations générales** sur les causes des ravages produits par les rivières à pentes rapides et par les torrents, particulièrement sur les rivières de la Loue et du Doubs, et sur les meilleurs moyens à employer pour y remédier, et PROJETS DE RÉGULARISATION et d'endiguement de la Loue et du Doubs, dans le département du Jura. 2 vol. in-4........ 6 fr.

— **Considérations générales** sur l'aménagement des eaux en agriculture et sur l'utilité des irrigations. 1 vol. in-8................ 1 fr. 25

PONSON (A. T.), ingénieur des mines. **Traité de l'exploitation des mines de houille**, ou Exposition comparative des méthodes employées en France, en Belgique, en Allemagne et en Angleterre, pour l'extraction des minéraux combustibles. 4 vol. gr. in-8, et atlas in-folio de 80 planches.. 80 fr.

PORCHER (F.), président de la Société d'horticulture d'Orléans. **Du fuchsia, son histoire et sa culture.** Deuxième édition, augmentée. 1 vol. in-12.. 1 fr. 25

POUILLET. **Eléments de physique expérimentale** et de météorologie. 2 vol. in-8, avec atlas. Sixième édition..................... 18 fr.

— **Notions générales de physique** et de météorologie à l'usage de la jeunesse. 1 beau vol. in-12, contenant 383 fig. dans le texte. Deuxième édition.. 5 fr. 50

POUSSIN (le major G. T.), ancien officier du génie aux États-Unis, ancien ambassadeur de la république française aux États-Unis. **Examen comparatif** de la question des chemins de fer en France et à l'étranger, et de l'intervention du gouvernement dans la direction et l'exécution des travaux. 1 vol. in-8.. 3 fr. 50

— **Notice** sur les chemins de fer anglais, ou Résumé analytique des principaux renseignements contenus dans les publications officielles du parlement et traitant : de l'organisation financière des compagnies ; de la construction des railways ; de leurs prix d'établissement ; de leur administration, des moyens et des dépenses d'exploitation ; du mouvement et des revenus ; des voyageurs, du montant de la taxe prélevée par l'État. 1 vol. in-8.. 3 fr. 50

PRANGÉ. **Les poules bonnes pondeuses** reconnues à des signes certains. 1 vol. de 223 pages in-12 et 2 gravures.................. 1 fr. 75

PRIMAUDAIE (Élie de la). **Études sur le commerce au moyen âge.** Histoire du commerce de la mer Noire et des colonies génoises de la Crimée. 1 vol. in-8.. 5 fr.

PRUS (C.), ancien élève de l'École polytechnique, ingénieur en chef des ponts et chaussées, officier de la Légion d'honneur. **Tables** relatives au tracé des courbes de raccordement. 1 vol. in-8.................. 5 fr.

PUVIS. **Eaux en agriculture** (De l'emploi des). 1 vol. in-8 de 560 pages et un plan.. 5 fr.

— **Traité des amendements.** Marne, chaux, diverses espèces d'amendements. Deuxième édition. 1 vol. in-12 de 750 pages............. 5 fr.

— **Endiguement des cours d'eau.** In-4 de 44 pages....... 1 fr. 50

— **Causes, effets de l'insalubrité des étangs.** In-8..... 1 fr. 50

— **Taille des arbres fruitiers,** leur mise à fruit et marche de la végétation. 1 vol. in-12 de 220 pages.......................... 1 fr. 75

Q

QUÉNARD. **Le fumier de ferme** élevé à sa plus haute puissance de fertilisation, et n'étant plus insalubre. Deuxième édition. In-18.. 1 fr. 25

Question des subsistances. Solution : le pain à 60 centimes les deux kilogrammes. — Le comptoir agricole, société anonyme par mutualité. — Banque spéciale pour l'agriculture, établie dans chaque département de l'empire y compris la Corse et l'Algérie, sous le patronage de LL. MM. l'empereur Napoléon III et l'impératrice. — Liberté du commerce, marchés départementaux. — Docks de garantie et approvisionnements départementaux, projet présenté à Sa Majesté l'Empereur par un négociant, dédié aux agriculteurs. 1 vol. grand in-8, orné d'une planche coloriée....... 5 fr.

QUINET (Edgard). **L'Ultramontanisme,** ou l'Église romaine et la société moderne. 1 vol. in-8.. 4 fr. 50

R

Railway-Reform, ou Considérations sur la nécessité de réformer les bases du système qui a créé et qui dirige les chemins de fer de la Grande-Bretagne, et des moyens à employer pour atteindre ce but. In-8. 2 fr. 50

Rapport sur les distilleries de betteraves pour la campagne de 1855-56, au nom d'une commission composée de MM. Payen, Yvart, Boussingault, Dailly, Pommier, Pasquier, Delafond, Tibure, Aespel et Baudement, rapporteur présenté à la société impériale et centrale d'agriculture dans la séance du 6 août 1856. In-8.................. 75 c.

RASPAIL. **Manuel de la santé** pour 1858, ou Médecine et pharmacie domestiques... 1 fr. 25

— **Le Fermier vétérinaire** ou Méthode aussi économique que facile de préserver et de guérir les animaux domestiques et même les végétaux cultivés, du plus grand nombre de leurs maladies. 1 vol. in-18.... 1 fr. 25

— **Cours élémentaire d'agriculture et d'économie rurale.** 1 fort vol. in-18, avec planches gravées. Prix, broché........... 3 fr. 75

RAUCOURT DE CHARLEVILLE, ancien élève de l'École polytechnique, ingénieur des ponts et chaussées, etc. **Traité sur l'art de faire de bons mortiers,** et d'en bien diriger l'emploi, ou méthode générale pratique pour fabriquer en tous pays la chaux, les ciments et les mortiers les meilleurs et les plus économiques. 1 vol. in-8 avec planches... 7 fr. 50

Sommaire des chapitres.

PREMIÈRE PARTIE.

THÉORIE, SCIENCE DE LA COMPOSITION DES MORTIERS.

RAYNAUD. **Le Magnanier du Midi**. Le Magnanier infaillible, ou Traité de l'éducation des vers à soie, et de l'art pratique de cultiver le mûrier, comprenant les moyens d'assainir et de rendre féconds les appartements dans lesquels il existe une sorte d'antipathie stérilisante pour l'insecte. 1 vol. in-8.. 2 fr. 50

REECH (F.), ingénieur de la marine, directeur de l'École spéciale d'application du génie maritime à Lorient. **Cours de mécanique** d'après la nature généralement flexible et élastique des corps, comprenant la Statistique et la dynamique avec la Théorie des vitesses virtuelles, celle des forces vives et celle des forces de réaction, la théorie des mouvements relatifs et le théorème de Newton sur la similitude des mouvements. In-4. 12 fr.

— **Machine à air d'un nouveau système** déduit d'une comparaison raisonnée des systèmes de MM. Erickson et Lemoine. 1 vol. in-8, avec planches.. 6 fr.

— **Mémoire sur les machines à vapeur** et leur application à la navigation. 1 vol. in-12, et grand atlas in-folio........................ 30 fr.

REGNAULT (V.), de l'Institut. **Premiers Éléments de chimie**, à l'usage des facultés, des établissements d'enseignement secondaire, des écoles normales et des écoles industrielles. 1 vol. in-18 jésus illustré d'un grand nombre de figures dans le texte. Deuxième édition.......... 5 fr.

— **Cours élémentaire de chimie**. 4 vol. in-18 jésus, ornés de 700 fig. intercalées dans le texte, et de 2 planches en taille-douce. Quatrième édit. 20 fr.

REGNAULT (J. J.), professeur de mathématiques. **Cours de mathématiques théorique et pratique**. Manuel à l'usage des candidats aux emplois de conducteur des ponts et chaussées et d'agent voyer, des Lycées et des Écoles professionnelles, rédigé d'après le programme officiel des études mathématiques. In-8, avec planches........................ 7 fr.

— **Manuel des aspirants au grade d'ingénieur des ponts et chaussées**. Guide du conducteur des ponts et chaussées, de l'agent

voyer, du garde du génie et de l'artillerie, rédigé d'après le nouveau programme officiel. (Partie théorique), 2 vol. in-8 avec 43 planches in-folio. 12 fr.

— Partie pratique. 2 vol. 12 fr.

REICH (P. J., née de). **Répertoire** des traités, alliances, édits et protocoles conclus par la France. In-4. 3 fr.

RENARD (F. A.), architecte. **Architecture**, parallèle des ordres d'architecture et de leurs principales applications, suivant Palladio, Scamozzi, Serlio, Vignole, Philibert Delorme et Perrault, établi sur une division du module en harmonie avec le système décimal. 1 vol. in-folio de 44 pl. et texte. 25 fr.

RENOIR (C.), professeur de mathématiques et de physique. **Éléments de géognosie**. 1 vol. in-8. 4 fr.

Sommaire :

Sur quelques-uns des corps simples qu'il est indispensable de connaître en géologie. — Des roches ou grandes masses minérales. — Description particulière des terrains. — Terrains stratifiés divisés en cinq ordres. — Des fossiles. — Causes des volcans. — Causes des tremblements de terre. — Des vallées. — Époques glaciales. — Fin probable de la terre.

RÉSAL (H.), ingénieur des mines. **Mémoire sur le frottement des engrenages coniques et de la vis sans fin**. In-4. 2 fr. 50

RESAL, ancien élève de l'École Polytechnique. **Éléments de mécanique**, suivis d'additions à la mécanique des systèmes des points matériels. In-8. 4 fr. 50

REVERCHON (Hector). **Anatomie du cheval**. Ostéologie et myologie. 1 vol. grand in-8, 8 planches contenant 34 figures lithographiées, avec un texte de nomenclature selon MM. Rigot, Gérard et Bourgelat. Deuxième édition. 10 fr.

REVERT (J.). **Géométrie industrielle**. Traité pratique des engrenages, contenant les calculs relatifs à leur puissance, à leur vitesse et à leur construction. Brochure in-8. 1 fr.

REYNAUD (L.), ingénieur en chef des ponts et chaussées, professeur d'architecture à l'École polytechnique. **Traité d'architecture**, contenant des notions générales sur les principes de la construction et sur l'histoire de l'art. Première partie : **Éléments des édifices**. 1 fort vol. grand in-4, accompagné d'un atlas in-folio de 82 planches dessinées et gravées avec le plus grand soin. 60 fr.

Cette première partie, Éléments des édifices, est divisée en cinq livres comme il suit : liv. 1. Matériaux de construction. Description. — Résistance; liv. 2. Constructions en pierres. Fondations. — Murs. — Supports isolés avec entablements. — Arcades. Portes et fenêtres. — Soubassements, attiques, corniches de couronnement, frontons, balustrades. — Plafonds et voûtes. — Escaliers, aires et pavements; liv. 3. Constructions en bois. Charpente. — Menuiserie; liv. 4. Constructions en fer; liv. 5. Couverture des édifices.

La seconde partie, *emploi des éléments pour la construction*, est sous presse pour paraître prochainement.

RICHARD (G. Tom), ingénieur. **Études sur l'art d'extraire immédiatement le fer de ses minerais**, sans convertir le métal en fonte. 1 vol. in-4 rempli de tableaux, avec un atlas in-folio, demi-colombier. 30 fr.

Extrait du Sommaire.

Poids et mesures. Quelles unités de mesures on adopte. Rapports des mesures en usage dans les forges avec les mesures métriques. Capacité moyenne du *parson*, mesure du combustible ; du *sac*, de la *charge*. Poids réel des charbons de forge. Poids et mesures des minerais.

Étude générale des agents chimiques et physiques mis en présence dans les forges. *De l'air* et de ses principes considérés comme agents chimiques. Poids, densité, compressibilité, oxygène, azote. *Eau*, composition chimique, hydrogène. Eau et air en contact dans les trompes. *Chaleur*, thermomètre, température, dilatation. Pyromètre à air, proposé par l'auteur, et qu'il a employé. Chaleur en mouvement. Rayonnement. Réflexion de la chaleur. Pouvoirs, émissif, ab-

sorbant, réfléchissant. Théorèmes de la théorie de la chaleur. Propagation de la chaleur dans les solides, dans les liquides, dans les gaz. Chaleurs spécifiques. Lois du réchauffement et du refroidissement. Calories. Capacités pour la chaleur des éléments mis en présence dans les fourneaux à fer. Mesures des hautes températures. Chaleur latente. Point de fusion. Rapport des températures réelles et de ce qu'on appelle chaleur blanche, chaleur rouge, etc.

Charbons de bois, combustibles en général. Propriétés physiques. Carbonisation. Prix de revient du charbon. Ce qu'on obtient d'une quantité de bois donnée par les méthodes des Pyrénées. Eau mélangée : comment on la détermine. Combustion spontanée. Carbone. Puissance calorifique. Acide carbonique, oxyde de carbone. Chaleur développée par les combustibles dans l'oxygène pur, dans l'air. Température des gaz de la combustion.

Minerais et leurs composants. Notice sur l'exploitation de la mine de Rancié; produits annuels de cette mine. Prix du minerai. Indication de quarante-cinq gîtes de minerai de fer dans le département de l'Ariége. Essais des minerais par la voie sèche, par la voie humide. Recherche du soufre, du phosphore, du manganèse, etc.; influence de ces corps sur la qualité du fer. Application des méthodes d'analyse aux minerais tels qu'ils sont traités dans les forges. Résultats de l'auteur. Composition moyenne du minerai et de la greiliade d'un *massé.*

Etude particulière des éléments du minerai; réaction de ces éléments sur les matières mises en présence dans les fourneaux. Du fer, de sa résistance. Qualités et défauts du fer; comment on les reconnaît. Fer et chaleur; fer, eau et air; fer et acide carbonique; fer et oxyde de carbone; fer et charbon. Fonte, acier. Points de fusion de la fonte, de l'acier, de l'air; ils sont bien inférieurs à ce qu'on a admis jusqu'ici. Oxydes de fer, hydrogène, chaleur et eau. Protoxyde de fer; fer, chaleur et air; oxydes supérieurs. Peroxyde, charbon et chaleur. Réduction des oxydes. L'autopsie de fourneaux en feu démontre que la réduction s'opère dans les catalanes par la seule action des gazes carbones. Manganèse; ses oxydes. Chaux, alumine, magnésie; leur action dans les fourneaux. Méthode d'analyse de ce qu'on appelle des fondants. Silice; rôle qu'on lui attribue. Silicates et scories de forge. Etude particulière des scories catalanes; leur analyse par l'auteur; elles pourraient être traitées avec avantage.

Disposition générale d'une forge catalane. Description de l'ensemble des machines et appareils. Ouvriers qu'on emploie.

De la machine soufflante. Des trompes. Description des diverses espèces de trompes, avec planches au 1/20, et cotées. Trompes anciennes. Tines. Etranguillons. Etudes sur les trompes. L'air des trompes est-il saturé? Qu'est-ce que la saturation? Lois de la formation des vapeurs. Force élastique d'un mélange d'air et de vapeur. Cause possible du dérangement des forges en été. Hygromètre de Saussure. Observations de MM. Thibaut et Tardy sur l'état hygrométrique de l'air des trompes. Autres observations contradictoires de l'auteur. Recherche de la quantité de vent fournie par les trompes. Application de l'ancienne théorie de Bernouilli à cette recherche, par M. d'Aubuisson. Théorie de M. Navier. Application de cette dernière théorie faite par l'auteur à cette même recherche. Formules qui donnent le poids d'air soufflé par minute. *Tables de vent* à l'usage des forges, calculées d'après la théorie de Navier. Elles donnent : 1° les volumes de fluides évalués par minute, sous toutes les tensions comprises entre 0,027 et 0,0812 de mercure; 2° le poids du mètre cube d'air sous ces tensions; 3° le nombre de kilogrammes d'air chassés par minute dans les creusets sous toutes les tensions de la pratique, à diverses températures et diverses pressions barométriques.

Des feux ou creusets. Leur forme, leurs dimensions, avec planches cotées, et au 1/20. Des tuyères. Comment le vent se répartit dans les creusets. Chargement du creuset. Travail du fondeur. Procès-verbal complet d'une opération, minute par minute. Consommations et produits. Autopsie de cinq creusets en feu. Résultats de cette étude. Conséquences qu'on en tire. Confirmation des idées de M. Leplay. La réduction des oxydes s'opère, et il n'y a aucun contact possible entre l'oxyde et le charbon. Calculs divers; conséquences, formation de l'acier. Quels minerais peuvent être traités à la catalane; quels sont ceux traités avec désavantage. Du grillage.

Marteau et roue. Description générale du marteau et de la roue, avec planches cotées, et au 1/20. Volumes, poids, centres de gravité, de percussion, moments d'inertie du marteau et du système tournant. Théorie générale des marteaux à bascule, par M. Poncelet. Application de cette théorie. Quelle quantité d'action consomme un marteau de forge. Quel volume d'eau est dépensé pour faire marcher les marteaux. Rapport de la dépense à l'effet utile pour les roues des forges. Quelle quantité de travail doit fournir un cours d'eau pour qu'il y ait possibilité d'établir une forge catalane. Possibilité d'établir ces forges sur les basses chutes. Avantage de cette position. Travail du maillé. Procès-verbal complet du travail du cinglage et de l'étirage, minute par minute.

Essais des fondants en petit et en grand. Quels résultats ils ont produits.

Emploi de l'air chaud. Premiers essais en petit; seconds essais en grand; troisièmes essais en grand.

Partie économique. Prix de la main-d'œuvre, du minerai, du charbon; frais divers; dépenses accessoires. Bénéfices des maîtres de forges.

Conclusion générale.

Vocabulaire des termes en usage dans les forges. Table générale.

— **Aide-mémoire** général et alphabétique des ingénieurs. 2 vol. in-8, et 1 vol. de planches.. 30 fr.

L'auteur a essayé de condenser dans cet ouvrage le vaste ensemble des connaissances générales que la profession d'ingénieur exige ; près de quatorze années de sa vie laborieuse ont été employées à la rédaction de cet aide-mémoire, et nous croyons que l'utilité en sera bien reconnue. Nous donnerons ici un extrait de la préface pour fournir une idée bien approfondie de cet excellent livre.

« *Méthodes fondamentales de la science du calcul*, instruments de raison pure qui s'appliquent à tous les phénomènes de la nature et de l'art. — *Procédés de l'analyse chimique* qui jettent une lumière parfois si vive sur les faits industriels les plus importants — *Physique de l'industrie* — *Connaissance des matériaux de construction* — *Mécanique générale et quelquefois spéciale* — *Calcul des machines en mouvement* — *Résistance des matériaux.* — *Charpenterie* — *Stabilité des constructions* — *Etude des mécanismes*, non-seulement au point de vue borné de la *Cinématique*, mais encore en tenant compte des forces et des frottements auxquels ils sont soumis dans la pratique — *Topographie* et *Géodésie* avec leurs applications aux *Levers*, à l'expression du *Relief du terrain*, au *Nivellement*, aux *Reconnaissances*, à la *Projection des cartes* — *Hydraulique* et étude de *Cours d'eau* — *Arts graphiques* comprenant la *Décoration* des édifices, les *Tracés* usuels, et en particulier ceux des *Assemblages*, des *Engrenages*, des *Cadrans solaires*, la *Perspective isométrique*, etc. — *Tables* et *données numériques* enfin. — *Constantes de la science* et même de l'*art :* tel est à peu près l'ensemble des sujets qui forment le fond du livre; et leur variété, leur disparate, dirai-je, rompant entre eux toute liaison rationnelle, j'ai dû classer leurs divisions suivant l'ordre le plus illogique sans doute, mais infailliblement le mieux approprié à la facilité des recherches, l'ordre *alphabétique*. Chemin faisant, j'ai cru devoir jeter sur ce fond quelques notions générales que les *ingénieurs* qui se spécialisent le plus ne peuvent convenablement ignorer tout à fait : des *rudiments d'Astronomie* et de *Physique terrestre* par exemple. Sans avoir la prétention d'envahir jamais le domaine des *ingénieurs* spéciaux, j'ai cru utile encore de résumer quelques généralités sur les *Canaux*, les *Chemins de fer*, les *Filons* et les *Mines*, les *Bateaux à vapeur*, ainsi qu'une foule de *faits* et de *documents* péniblement recueillis, pendant une longue et rude pratique, sur le terrain des applications. Enfin, sous le titre : *Economie des constructions*, j'ai indiqué les méthodes qui permettront de juger assez sûrement la valeur *vénale* d'un projet, ou de déterminer entre plusieurs projets qui ne diffèrent entre eux que par la *durée* et les *dépenses* celui qui mérite la préférence sous le rapport de la véritable *économie*.

— **Table des sinus**, cosinus, tangentes et cotangentes naturels, de minute en minute, le rayon de cercle étant 10,000,000 (Extrait de l'Aide-mémoire des ingénieurs civils). In-8.......................... 1 fr. 50

RICHARD du Cantal, directeur de l'École des haras, etc. **De la conformation du cheval**. Haras, courses, types reproducteurs, améliorations des races, vices rédhibitoires. 1 volume in-8 de 500 pages, avec planches. 8 fr.

— **Dictionnaire raisonné** d'agriculture et d'économie du bétail, suivant les principes des sciences naturelles appliquées. 2 vol. in-8. 21 fr.

— **Étude du cheval** de service et de guerre suivant les principes élémentaires des sciences naturelles. Haras, courses, types reproducteurs, améliorations des races. Vices rédhibitoires. Deuxième édition avec figures dans le texte. 1 vol. in-18.............................. 3 fr. 50

— **Richesse** (de la) **du cultivateur** et de l'instituteur primaire; sept petits traités spéciaux, contenant : 1° la richesse du cultivateur ou les secrets de Jean-Benoît ; 2° administration du personnel dans une exploitation rurale, avec les comptes de revient de plusieurs récoltes; 3° abrégé de grammaire française; 4° de catéchisme, d'arithmétique et de tenue des livres; hygiène à l'usage des gens de la campagne; 5° la Science du bonhomme Richard ; 6° caisse de prévoyance de la culture; le budget progressif; lettres de Crutendem ; 7° la statistique chimique appliquée à l'agriculture. 1 vol. in-12. .... 1 fr. 25

RIEFFEL (Jules), directeur de l'établissement agricole de Grand-Jouan. **Cours d'économie rurale**, professé à l'institut agricole de Hohenheim, par M. Gœritz, traduit sur manuscrit allemand et annoté. 2 vol. in-8, figures.............................. 12 fr.

RINGUELET (H.). **Système métrique** mis à la portée de toutes les intelligences, avec des tables de conversion des mesures nouvelles en mesures anciennes, et réciproquement; suivi de considérations générales sur les bois, sur les divers combustibles, sur les métaux, sur l'eau et sur

quelques-uns de ses effets relatifs à l'industrie, etc., à l'usage de toutes les classes de la société. 1 vol. in-8 .... 3 fr. 50

RISLER (Matthieu) père. **Cours d'agriculture**, de viticulture et de jardinage, dédié aux élèves de l'asile agricole de Cernay. Ouvrage couronné par la Société d'agriculture du Haut-Rhin. 1 vol. in-12........ 2 fr. 50

RIVAL. **Calculs des intérêts simples et composés.** In-18. 1 fr. 25

ROBINET. **Cours complet de dessin des machines.** 150 planches in-folio, avec un texte explicatif.................................. 36 fr.

En demi-reliure... 40 fr.

On vend séparément :

Les 10 planches de la géométrie et de la perspective......... 2 fr. 50
Les 12 planches de coupe des pierres........................ 3 fr.
Les 29 planches d'architecture.............................. 7 fr. 50
Les 99 planches de mécanique................................ 25 fr.
Le texte explicatif des 150 planches........................ 4 fr.

ROBINET. **Vers à soie** (Manuel de l'éducateur de). Histoire naturelle, magnanerie, principes généraux, procédés, éducation, races. 1 vol. in-8 de 225 pages et 51 gravures.................................. 3 fr. 50

— **Soie.** Recherches sur la production de la soie en France. — 1° Production. — 2° Propriétés. — 3° Races de vers à soie. — 4° Influences qui augmentent ou diminuent la qualité de la soie. 1 vol. de 374 pages in-8 et 2 planches... 4 fr.

— **Filature de la soie.** 1 vol. in-8 et 7 planches............ 4 fr. 50

— **Formation de la soie.** 32 pages in-4 et 2 planches........ 1 fr. 50

ROGUET, professeur. **Leçons de géométrie analytique** à deux et à trois dimensions, à l'usage des candidats aux Écoles Polytechnique et Normale, précédées d'une introduction renfermant les premières notions sur les courbes usuelles exigées des candidats au baccalauréat ès sciences ; ouvrage entièrement conforme aux programmes de 1852 pour l'enseignement scientifique des lycées. 1 vol. in-8, avec les fig. intercalées dans le texte.. 7 fr. 50

— **Leçons de trigonométrie** rectiligne et sphérique, à l'usage des candidats aux Écoles Polytechnique et Normale. 1 vol. in-8, avec les figures intercalées dans le texte.................................... 2 fr. 25

ROHART, ancien brasseur. **Fabrication de la bière.** 2 vol. in-8 avec 120 gravures et projet de brasserie modèle......................... 15 fr.

— **Guide** de la fabrication économique des engrais. 1 fort vol. in-8 (sous presse).

ROLLAND, agent voyer d'arrondissement à Uzès (Gard). **Méthode pratique pour l'établissement des ponts et ponceaux** dans la confection des projets de *routes et chemins*. 1 vol. in-4............ 3 fr.

ROLLAND, ingénieur, ancien élève de l'École centrale, professeur. **Enseignement et application du dessin graphique.** Grand in-folio. 2 fr.

Cet ouvrage tout nouveau, et qui se distingue par son cachet d'utilité immédiate, est spécialement destiné aux ingénieurs, mécaniciens, architectes, entrepreneurs, aux élèves des Ecoles spéciales, de l'Ecole centrale, des Ecoles des arts et métiers, et des jeunes gens qui se préparent à ces Ecoles Il renferme d'utiles ressources pour diriger et abréger les études de dessin, dans l'établissement des projets et levés de bâtiments et machines. — Des modèles choisis et soigneusement exécutés sont placés en regard du texte et ajoutent à l'utilité de l'ouvrage une extrême commodité.

ROLLET (A.), directeur des subsistances de la marine. **Mémoire sur la meunerie,** la boulangerie et la conservation des grains et des farines,

contenant la description des procédés, machines et appareils appliqués jusqu'à ce jour au nettoyage, à la conservation et à la mouture des blés, à la fabrication du pain et à celle du biscuit de mer, en France, en Angleterre, en Irlande, en Belgique, en Hollande, etc., précédé de Considérations sur le commerce des blés en Europe, publié par ordre de M. le ministre de la marine. 1 fort vol. in-4, avec 15 planches, accompagné d'un magnifique atlas de 62 planches in-fol. demi-colombier.......... 90 fr.

RONDEAU (M.). **Le Crédit agricole projet.** 1 vol. in-12........ 2 fr.

RONDELET. **Traité sur l'art de bâtir.** Nouvelle édition. 5 vol. in-4, et atlas in-folio.. 125 fr.

Supplément. 2 vol. in-4 et atlas.................................. 60 fr.

ROSE (H.), de Berlin, professeur. **Éléments de cristallographie**, traduits de l'allemand par. V. Regnault, élève ingénieur au corps royal des ponts et chaussées et des mines, et ancien élève de l'École Polytechnique. 1 vol. in-8 et atlas.. 6 fr.

ROY (Edmond), ancien élève de l'École des arts et métiers d'Angers, membre de la Société des ingénieurs civils, **Essai d'architecture pratique de la construction des ponts et viaducs** en maçonnerie. In-8, 5 planches et 2 tableaux.. 4 fr.

ROZAN (Charles). **Petites Ignorances de la conversation.** 1 vol. in-18. Deuxième édition revue, corrigée et augmentée............. 2 fr.

Cet ouvrage se recommande par la faveur avec laquelle il a été accueilli et par les comptes rendus flatteurs dont la presse entière a bien voulu l'honorer.

La première édition dont on a tiré un grand nombre d'exemplaires s'est épuisée dans l'espace de six semaines, de janvier à février 1857.

Extrait de la préface.

Un grand nombre de locutions proverbiales, de dictons populaires et de phrases toutes faites ont pris place dans notre langue, surtout dans la langue de la conversation, et, en général, on serait fort en peine d'expliquer le véritable sens des unes ou l'origine des autres. On n'ignore pas que ces expressions sont empruntées soit à certains usages, soit à l'histoire, soit à nos chefs-d'œuvre littéraires; mais le plus souvent la trace est perdue, les souvenirs sont effacés et les livres ne sont pas sous la main. — Ce sont ces locutions diverses que M. Rozan s'est proposé de réunir en recherchant, autant que possible, la source de chacune.

L'auteur n'a fait ni science ni littérature; il s'est simplement mêlé à la conversation de tous, et relevant les mots qui tombaient sans être ni démasqués ni reconnus, il leur a demandé leur acte de naissance. Lorsqu'ils se sont refusés à le produire, ce qui est arrivé quelquefois, il a essayé de leur en donner un. Quelquefois aussi il a discuté leurs titres avec les idées des autres, laissant au lecteur le soin d'apprécier où pouvaient être la vraisemblance et le bien trouvé.

Voici, au surplus, quelques-unes des *Petites Ignorances* traitées dans ce volume :

Dieu vous bénisse !
Il est du bois dont on fait les flûtes.
Lanterne de Démosthènes.
Moutons de Panurge.
Pont aux ânes.
Boire à tire-la-Rigault.
Pipes d'écume de mer.
Travailler pour le roi de Prusse.
Passer le Rubicon.
Le quart d'heure de Rabelais.
Gros-Jean qui veut en remontrer à son curé.
Haricot de mouton.
La morgue.
L'âne de Buridan.
Jeter de la poudre aux yeux.
Croquer le marmot.
Le chien de Jean de Nivelle.
Chercher midi à quatorze heures.
Anguilles de Melun.
Les délices de Capoue.
Comme en revenant de Pontoise.
Fruits secs.
Manger de la vache enragée.
Poisson d'avril.
Vilain XIIII.
Tirer le diable par la queue.
Cul-de-sac.
Arriver comme marée en carême.
Faire four.
Parler français comme une vache espagnole.

S

SACC (le docteur), professeur à l'Académie de Neufchâtel en Suisse. **Chimie agricole** (Précis élémentaire de). Deuxième édition. 1 vol. in-12, avec 3 gravures.. 3 fr. 50

SAIGEY (E.). **Annales télégraphiques**, publiées sous le patronage de M. le directeur général des lignes télégraphiques; 8 numéros, juillet 1855 à février 1856, formant 1 vol. grand in-8 avec un grand nombre de pl. 10 fr.

Ce recueil, qui avait été accueilli avec beaucoup de faveur, a dû cesser de paraître par suite de l'éloignement successif de ses rédacteurs appelés à remplir des postes lointains dans l'administration des lignes télégraphiques. Ce qui en a paru forme un tout dans lequel on trouve un grand nombre de renseignements théoriques et pratiques.

Les *Annales télégraphiques* traitent de toutes les questions de la télégraphie. Elles décrivent les appareils usités chez les diverses nations, les différents modes d'isolement des fils; elles déterminent quelles sont les meilleures conditions pour l'établissement des lignes.

Elles indiquent l'extension graduelle du réseau électrique; elles étudient la formation et la marche des Compagnies qui se créent pour des exploitations télégraphiques.

Elles donnent au public, à des intervalles réglés, un sommaire de tous les renseignements qui lui sont nécessaires pour la transmission de ses correspondances, indications des tarifs, des lignes ouvertes, etc.

Les *Annales télégraphiques* s'adressent donc à tous ceux que la télégraphie intéresse, soit par elle-même, soit par ses résultats.

SAIGEY. Voyez Vincent.

SAINT-DIZIER. **Upliane**, poésies.. 3 fr.

SAINT-LAURENT (Charles). **Dictionnaire encyclopédique** usuel, ou Résumé de tous les dictionnaires historiques, biographiques, géographiques, mythologiques, scientifiques, artistiques, tératologiques, etc. Répertoire universel et abrégé de toutes les connaissances humaines contenant la matière de 50 vol. in-8 ordinaires, et présentant la définition exacte et précise de 50,000 mots. Quatrième édition, revue, corrigée et augmentée. 1 vol. gr. in-8 à 2 col., broché.. 25 fr.
Demi-reliure chagrin, toile sur plat.. 30 fr.

SAINT-LÉON. **Manuel pratique des chemins de fer**, à l'usage des voyageurs, des industriels, des administrations spéciales, des praticiens, des employés et des personnes qui se destinent à des emplois actifs dans les nouvelles compagnies. 1 vol. in-18, fig.. 2 fr.

SALVETAT (A.). **Leçons de céramique**, professées à l'École centrale des arts et manufactures, ou technologie céramique, comprenant les notions de chimie, de technologie et de pyrotechnie, applicables à la fabrication, à la synthèse, à l'analyse, à la décoration des poteries. 2 vol. in-18, illustrés de 66 fig. dans le texte.. 12 fr.

SAMUDA (J. d'A.). **Railways atmosphériques**, ou Applications de la pression atmosphérique à la traction sur les railways, traduit et annoté par C. Duperron. In-8 avec planches.. 2 fr. 50

SAPPEY. **Traité d'anatomie descriptive**. 3 vol. grand in-18, publiés en cinq tomes, avec figures dans le texte.. 27 fr.

SCHMITZ (P. J.), architecte. **Des moyens de recueillir et d'utiliser les engrais** qui se perdent dans les grands centres de population, au détriment de la salubrité publique et de l'agriculture. Rapport fait à la suite d'une circulaire de M. Ch. Rogier, ministre de l'intérieur. 1 vol. in-8, orné de 11 planches in-folio sur acier.. 6 fr.

SCHWERZ. **Manuel de l'agriculteur commençant**, traduit par Villeroy. Quatrième édition. 1 vol. in-12.. 1 fr. 75

SEGOND (L. A.). **Traité d'anatomie générale**, théorie de la structure, embrassant les substances organiques et les éléments, les tissus, les mem-

branes et les parenchymes. In-8 ... 7 fr.

SEGOUIN. **Lapins** (Nouveau traité pratique de l'éducation des diverses espèces de). In-12 de 58 pages ... 50 c.

SERINGE (N. C.). **Flore du pharmacien**, du droguiste et de l'herboriste ou description des plantes médicales spontanées ou cultivées en France disposées en familles, 1 vol. grand in-18 de 800 pages, avec figures dans le texte et tableaux ... 8 fr.

SERRET (J. A.), examinateur d'admission à l'École Polytechnique. **Cours d'algèbre supérieure**, professé à la faculté des sciences de Paris. Deuxième édition, revue et augmentée. In-8, avec planche ... 10 fr.

— **Traité de trigonométrie**. In-8 avec planches ... 3 fr. 50

— **Éléments de trigonométrie** rectiligne à l'usage des arpenteurs. In-8, avec figures dans le texte ... 2 fr.

— **Traité d'arithmétique**, comprenant les proportions, les progressions et les logarithmes, et renfermant un grand nombre d'exercices. In-8. 5 fr.

— **Éléments d'arithmétique**, à l'usage des candidats au baccalauréat ès sciences, à l'Ecole spéciale militaire de Saint-Cyr, à l'École forestière et à l'École navale, conformes aux programmes officiels. In-8 ... 3 fr.

— **Mémoire sur les surfaces** dont toutes les lignes de courbure sont planes ou sphériques. In-4 ... 3 fr.

SIMILIEN, professeur à l'École royale d'arts et métiers d'Angers. **De la perspective**. 1 vol. in-8 ... 4 fr.

— **Des projections obliques**. 1 vol. in-8 ... 3 fr.

— **Des opérations géométriques**. 1 vol. in-8 ... 2 fr.

SIMMS (F. W.). **Construction des travaux souterrains** et particulièrement des tunnels de Bleckingley et de Stalwood, traduit de l'anglais par Santin, ingénieur civil. 1 vol. in-8 avec planches sur acier ... 10 fr.

Extrait de la préface.

« De tous les ouvrages qui entrent dans le domaine de la science de l'ingénieur, le plus difficile, le plus dangereux, et, partant, celui qui exige le plus d'études préalables, de soins et d'expérience, c'est certainement la construction d'un tunnel dans un terrain qui manque de consistance.

Ce livre, quoique incomplet, ne sera pas inutile, et son utilité m'a été démontrée par les encouragements de plusieurs ingénieurs distingués qui me pressaient d'en hâter la publication, etc.

E. Santin.

SINCÈRE (Marie). **Des préjugés**. 1 vol. in-8 ... 5 fr.

SMITH. **Manuel de jardinage et d'agriculture**. Ouvrage indiquant tout ce qu'il est nécessaire de connaître pour soigner soi-même un jardin, pour y faire venir économiquement et en abondance les légumes, les fruits et les fleurs. Deuxième édition. 1 vol. in-12 ... 2 fr.

SONNET (N.). **Géométrie théorique et pratique** avec de nombreuses applications au dessin linéaire, à l'architecture, à l'arpentage, au lever des plans, à la gnomonique, à la perspective, aux ombres, etc., et les premiers éléments de géométrie descriptive. Cinquième édition. 2 vol. in-8, texte et planches ... 6 fr.

— **Premiers Éléments de géométrie**, contenant les principales applications à l'architecture, au lever des plans, à l'arpentage. Quatrième édition. 2 vol. in-12. Texte et planches ... 2 fr. 50

— **Algèbre élémentaire**, avec de nombreuses applications à la géométrie et aux questions les plus simples de physique et de mécanique, etc. Deuxième édition. 1 vol. in-8 ... 6 fr.

— **Premiers éléments d'algèbre**, comprenant la résolution des équations du premier et du second degré, la formule du binome et la théorie des logarithmes, avec les principales applications à des questions élémentaires de géométrie, de physique, de mécanique, etc. Troisième édition. 2 fr. 50

SONNET (N.) **Recherches sur le mouvement uniforme des eaux**, dans les tuyaux de conduite et dans les canaux découverts en ayant égard aux différences de vitesse de filets. 1 vol. in-4............. 4 fr.

— **Notions de mécanique**, rédigées conformément au programme d'admission à l'École Polytechnique et à l'École Normale supérieure. Deuxième édition, revue et augmentée d'un grand nombre d'exercices. 1 vol. in-8.. 5 fr.

— **Premiers éléments de mécanique appliquée**. Troisième édition mise en harmonie avec les programmes de l'enseignement dans les lycées (classe de rhétorique) et avec celui du baccalauréat es sciences. 1 vol. in-12, avec planches.. 4 fr.

— et FRONTERA. **Éléments de géométrie analytique**, rédigés conformément au dernier programme d'admission à l'école polytechnique et à l'école normale supérieure. 1 vol. in-8..................... 7 fr. 50

SOR (le comte De la) et A. TEXIER. **Traité complet et pratique de photographie sur plaque**, sur papier, sur verre et sur toile. Nouvelle édition. 1 vol. grand in-18 jésus.......................... 3 fr.

SQUIER (E. G. de), ancien ministre des États-Unis près les républiques de l'Amérique centrale. **Chemin de fer interocéanique de Honduras** (Amérique centrale). Grand in-8 avec une carte............ 3 fr.

STÉHELIN. **Notice sur les étoffes feutrées**. In-4........... 2 fr.

STÉPHENS. **Draineur** (Guide pratique du), traduit de l'anglais par d'Omalius, et notice sur le drainage, par Leclerc. 1 vol. in-12, avec gr. 1 fr. 75

STIERNSVARD. **Lait** (Instructions pour la conservation du) et la fabrication du beurre et du fromage. 20 pages in-8 et gravures............... 1 fr.

STOLTZ (M. J. L.). **Ampélographie rhénane**, ou Description caractéristique, historique, synonymique, agronomique et économique des cépages les plus estimés et les plus cultivés dans la vallée du Rhin, depuis Bâle jusqu'à Coblentz et dans plusieurs contrées viticoles de l'Allemagne méridionale. 1 vol. gr. in-4 avec 32 planches lithographiées en couleur, représentant une partie du sarment, le fruit et la feuille de chaque cépage décrit.. 20 fr.

Le même, figures coloriées.. 30 fr.

STUART. **Histoire descriptive de la machine à vapeur**, traduit de l'anglais, précédée d'une introduction exposant la théorie des vapeurs, suivie de la description des perfectionnements faits en France, et de considérations générales sur l'emploi de ces machines. 1 vol. in-12, orné de planches gravées... 3 fr. 50

T

TABOURIN (F.). **Nouveau traité de matière médicale**, de thérapeutique et de pharmacie vétérinaires, suivi : 1° d'un formulaire raisonné, magistral et officinal ; 2° d'une pharmacie légale ou analyse des dispositions législatives concernant l'exercice de la pharmacie vétérinaire ; 3° d'un tableau du prix approximatif des médicaments à Paris, Lyon et Toulouse. 1 vol. grand in-8 compacte, avec 82 figures......................... 10 fr.

TAFFE (A.), ancien officier d'artillerie, chef des travaux de l'Ecole des arts et métiers de Châlons-sur-Marne. — **Cours de chimie**. In-folio, lithographié.. 8 fr.

— **Cours de mécanique**. In-folio, lithographié............... 11 fr.

TARDY (J.), ingénieur civil. **Cosmographie de Ptolémée**, ou Essai de physiologie universelle. Destruction du système de l'école moderne (système de Copernic). Solution de toutes les questions politiques, philosophiques, morales et religieuses qui agitent le monde; solution de tous les problèmes réputés insolubles : la pierre philosophale ou l'absolu, le mouvement perpétuel, la quadrature du cercle et enfin l'unitarisme. Solution de la question d'Orient. Généalogie de la papauté, où l'on démontre par des preuves matérielles que les papes descendent en ligne directe des mages ou initiés de l'antiquité. 1 vol. in-8...................... 1 fr. 25

TASSIS (S. A.), correcteur d'imprimerie. **Guide du correcteur** et du compositeur donnant la solution des principales difficultés pour l'emploi des lettres majuscules et minuscules dans l'écriture et l'impression. 1 vol. in-18.. 1 fr.

TEISSERENC (Edmond), ancien élève de l'École Polytechnique, commissaire central près les compagnies des chemins de fer, etc. **Etudes sur les voies de communication perfectionnées** et sur les lois économiques de la production du transport, suivies de tableaux statistiques sur les frais de navigation et d'une analyse raisonnée des comptes des principaux chemins de fer français, belges, anglais et allemands. 1 vol. in-8.. 8 fr.

— **Les travaux publics** en Belgique et les chemins de fer en France, rapport adressé à M. le ministre des travaux publics. 1 vol. in-8... 8 fr.

Extrait de la table des matières.

PREMIÈRE PARTIE : *Travaux publics en Belgique.* — Routes de l'Etat. — Routes provinciales. — Lignes de navigation naturelles ou artificielles. — Chemins de fer. — Action extérieure, système des concessions. — DEUXIÈME PARTIE : *Chemins de fer en France.* — Législations étrangères. — Dépense utile par kilomètre. — Crise industrielle. — Révision du cahier des charges.— Rattachement des lignes. — Les dépenses occasionnées en Angleterre, en France et en Belgique pour la construction et l'entretien des voies de communication. — De quelques considérations politiques qui doivent décider la France au prompt établissement des chemins de fer. — *Notes.* — Des accidents sur les chemins de fer, et des moyens les plus propres à les prévenir. — Plans inclinés. — Système des courbes à petits rayons dit *système Laignel.* — Règlement des chemins de fer belges. — De l'extraction des houilles, accidents auxquels elles ont donné lieu.

— **De la politique des chemins de fer** et de ses applications diverses, recueil d'observations sur les travaux publics de l'Allemagne, de la Belgique, de l'Angleterre et de la France. 1 vol. in-8 avec 2 cartes.. 8 fr. 50

Extrait de la table des matières.

Politique des chemins de fer. — Les chemins de fer et les alliances. — Les chemins de fer et les classes ouvrières. — Les chemins de fer envisagés comme moyen de guerre. — Les chemins de fer de l'Allemagne et de l'Autriche. — Le chemin de fer belge. — Les chemins de fer de l'Angleterre. — Les chemins de fer et les postes. — Les chemins de fer de France. — Plan d'ensemble. — Routes. — Canaux. — Améliorations de la navigation intérieure. — Plan d'un système général de travaux publics. Des tarifs. — Des systèmes d'exécution et d'exploitation. — Application de l'armée à l'exécution des travaux. — Dépense totale. — Conclusion.

Plusieurs notes sur les frais d'exécution et d'exploitation des chemins de fer et des canaux ; — sur le commerce de transit ; — sur la longueur et l'activité de la circulation des chemins de fer de l'Allemagne.

— **Recherches** sur la détermination du prix de revient des transports par chemin de fer et par voie d'eau. 1 vol. in-8...................... 4 fr.

TEORT et PETIT. **Le compteur métrique**, nouveau livre des comptes faits, système métrique décimal, comprenant 1° tous les calculs faits pour l'achat et les ventes des marchandises sont au poids, au mètre ou au litre ; 2° l'escompte ou l'intérêt à tous les taux depuis un demi pour cent jusqu'à dix, et depuis un franc de capital jusqu'à un million ; les comptes faits pour la paye des journées d'ouvriers composées de 8, 9, 10, 11 et 12 heures de travail, avec les heures en plus ou en moins, depuis 25 centimes la journée jusqu'à 10 francs, précédés d'une instruction très-simplifiée sur le mécanisme du système métrique décimal et la manière de se servir du livre. 1 vol. in-18....... .... 3 fr.

THIER (Arnold DE). **La Laiterie**. Notions pratiques sur l'art de faire le beurre et de fabriquer les fromages ; manière de traiter le lait et la crème ; procédés de salaison et de conservation du beurre : moyens de remédier à la rancidité. 1 vol. in-18.. 75 c.

THIOLLET, professeur aux écoles impériales d'artillerie. **Art de lever les plans**, enseigné en 20 leçons et sans le secours des mathématiques, suivi d'un Traité du nivellement et du lavis. 1 vol. in-8, avec 600 figures et une planche coloriée. Cinquième édition.............................. 7 fr. 50

THOMAS et LAURENCE, ingénieurs, professeurs à l'École centrale des arts et manufactures. **De la machine à vapeur** et de ses applications à la locomotion et aux usages industriels. 1 vol. gr. in-8, illustré de vignettes sur acier et de nombreuses figures intercalées dans le texte, broché (sous presse)

THOMAS (Al.). **Une province sous Louis XIV**. Situation politique et administrative de la Bourgogne, de 1661 à 1715, d'après les manuscrits et documents inédits du temps. In-8.................................. 6 fr.

TOLHAUSEN frères et GARDISSAL, ingénieurs civils, conseils en matière de propriété industrielle, artistique et commerciale. **Dictionnaire technologique**. Premier volume : français, anglais et allemand. Deuxième volume : anglais français et allemand. Troisième volume : allemand, français et anglais. In-18, petit texte à 2 colonnes de 400 à 500 pages. Le volume.. 7 fr.

Les trois volumes.. 18 fr.

Ce dictionnaire est destiné aux ingénieurs, aux artistes, aux manufacturiers, aux contremaîtres, aux ouvriers, à tous ceux enfin qui, à un titre quelconque, s'occupent d'art ou d'industrie. Dans un temps où les publications françaises, anglaises et allemandes se multiplient et *s'échangent* journellement entre les savants, les artistes et les manufacturiers de tous les pays, le nouveau Dictionnaire devient, sous la main de celui qui le consulte, un interprète fidèle. C'est la clef qui permet de pénétrer dans une langue que l'on connaît d'une manière incomplète ; c'est enfin, le *traducteur instantané du mot technique correspondant* ou équivalent *dans les trois langues industrielles*.

Le Dictionnaire technologique comprend : 1. Tous les termes techniques, avec leurs diverses acceptions et applications répandues dans les grands dictionnaires particuliers à chaque langue ; — 2. Les termes de nouvelle création, mais consacrés déjà par la pratique, et qu'on ne trouve pas encore dans les dictionnaires actuels.

THUREL (Noémi). **Les Primevères**. Poésies. 1 vol. in-12... 2 fr. 50

TOURGUENEFF (N.). **La Russie et les Russes**. 3 vol. in-8. 30 fr.

Premier volume. Mémoires d'un proscrit. — Deuxième volume. Tableau politique et social de la Russie. — Troisième volume. De l'Avenir de la Russie.

TOURNEUX (Prosper), chef de bureau des chemins de fer au ministère des travaux publics. **Législation et administration** des chemins de fer de l'Allemagne, traduit de l'allemand du comte de Reden, avec une introduction et des notes. 1 vol. in-8 avec planches.................... 8 fr.

TOURNEUX (Félix), ingénieur. **Encyclopédie des chemins de fer** et des machines à vapeur à l'usage des praticiens et des gens du monde. 1 vol. in-18.. 5 fr.

TREMTSUK (C.-A.), ingénieur mécanicien. **Recueil de décrets et ordonnances**, instructions, décisions réglementaires sur les machines à feu, fixes ou locomotives, à haute et basse pression, et sur les bateaux à vapeur ; suivi d'une instruction générale pour les chefs d'établissements et conducteurs de machines, ouvrage indispensable à tous ceux qui, par goût, par intérêt ou par devoir, sont appelés à surveiller ces machines et ces bateaux. 1 vol. in-8 avec planches.......................... 7 fr. 50

TRESCA. **Traité élémentaire de géométrie descriptive**, rédigé d'après les travaux de M. Th. Olivier. 2 vol. in-8, broché..... 7 fr. 50

TRIPIER-DEVEAUX. — **Traité théorique et pratique** pour faire le

vernis, suivi de deux mémoires : l'un sur les dangers qui menacent les peintures vernies d'extérieur, l'autre sur les précautions à prendre pour assurer aux revernissages la même durée qu'aux vernissages faits sur les peintures fraîches. 1 vol. in-12.. 3 fr. 50

TRUFFAUT (H.). **Guide pratique** des inventeurs et des brevetés, contenant le texte ou l'analyse des lois en vigueur sur les brevets d'invention, en France, en Angleterre, aux États-Unis d'Amérique, en Espagne, en Portugal, en Sardaigne, dans les États romains, en Belgique et en Hollande, en Autriche, en Russie, en Suède, en Prusse, en Bavière et dans le Wurtemberg, avec des observations sur chacune de ces législations. In-8. 2 fr. 50

TYRTÉE-TASTET. **Histoire des quarante fauteuils** de l'Académie française, depuis la fondation jusqu'à nos jours (1635-1855). 4 vol. in-8. 30 fr.

U

UHRLING. **Instructions à suivre par les inventeurs** pour obtenir des brevets d'invention dans les différents pays de l'Europe. 1 vol. in-12. 2 fr. 50

URE (le docteur Andrew). **De la fabrication du coton,** de la laine, etc. Voyez ANDREW.

V

VAIL (A.), adjoint au surintendant des télégraphes électro-magnétiques des États-Unis. **Le Télégraphe électro-magnétique américain,** système Morse, avec le rapport du congrès et la description de tous les télégraphes connus où sont mis en usage l'électricité et le galvanisme. 1 vol. in-8, avec un très-grand nombre de figures........................ 7 fr.

Extrait de la table des matières.

Batterie galvanique.
Les fils et machines électro-magnétiques.
Alphabet télégraphique.
Correspondant ou clef.
Le levier-clef.
Circuit de l'électro-aimant ouvert ou fermé par le levier mis en mouvement par l'électro-aimant. — Preuve de la rapidité avec laquelle on peut ouvrir et fermer le circuit.
Mode de correspondance secrète.
Galvanomètre ou galvanoscope.
Jeu d'échecs télégraphique.
Amélioration de la machine magnéto-électrique, et application de cet instrument aux opérations du télégraphe magnétique.
Télégraphe électrique de Lomond.
Télégraphe à étincelle de Reizen.
Télégraphe à étincelle du docteur Salva.
Télégraphe électrico-voltaïque de Sam. Thomas Sœmmering.
Télégraphe électrique de Ronald.
Télégraphe électro-magnétique américain de Morse.
Télégraphe électrique de Schilling.
Télégraphe électro-magnétique de Gaux et Weber.
Télégraphe presse électro-magnétique de Vail.
Télégraphe à aiguille électrique de Wheatstone.
Télégraphe électrique de Steinhell.
Télégraphe électrique de Masson.
Télégraphe à aiguille et à lampe de Davy.
Télégraphe électrique d'Alexandre.
Télégraphe électrique d'Edward Davy.
Télégraphe-presse de Bain.
Télégraphe à disque tournant de Wheatstone.

VALÉRIO (O.) et BROUVILLE (E. de), ingénieurs. **Documents officiels sur le matériel des chemins de fer,** publiés avec l'autorisation des compagnies, par une société d'ingénieurs de chemins de fer. Atlas in-fol. sur demi-grand aigle, à l'échelle de 1/10e pour les ensembles et de 1/5, pour les détails. 1 vol. in-4 et atlas grand aigle................ 12 fr.

PREMIÈRE PARTIE : 4 planches d'ensemble d'une machine locomotive à voyageurs, système Stephenson, livrée sous le numéro 72, au chemin de fer du Nord, le 2 décembre 1846, et construite par MM. Derosne et Cail, de Paris.

DEUXIÈME PARTIE : 4 planches de détails : boîte à feu avec ses accessoires, roues, ressorts, boîte à tiroirs, cylindre, piston, collier et bielle des excentriques, bielle des pompes, robinets, etc., etc.

VALÉRIUS (M. B.), professeur à l'École militaire belge. **Traité théorique et pratique** de la fabrication du fer en Belgique. 2 parties en 1 vol. in-8, avec atlas in-4.

— **Traité de la fabrication de la fonte.** 1 vol. in-8, avec atlas in-folio.. 60 fr.

Les deux ouvrages réunis.. 90 fr.

VALORI (le comte Ch. de) prince de Rustichelli, membre du conseil général de la Loire-Inférieure. **Mémoire sur les inondations.** Broch. in-8. 2 fr.

VALSERRES (P. Jacques de). **Manuel de droit rural** et d'économie agricole présentant sur chaque matière : 1° un aperçu historique ; 2° l'exposé de la législation ; 3° l'état de la jurisprudence ; 4° les principales vues économiques ; 5° la statistique ; 6° une indication des réformes tant juridiques qu'économiques ; 7° un formulaire des actes les plus usuels. Ouvrage indispensable aux propriétaires, aux fermiers, aux éleveurs, aux vétérinaires experts, aux membres des comices agricoles, etc. 1 vol. in-8. 7 fr. 50

VAN ALPHEN, métreur-vérificateur de serrurerie. **Manuel du poids des fers méplats**, carré et rond, calculé mathématiquement suivant le système métrique décimal. Ouvrage composé d'après la pesanteur spécifique du fer, suivi du poids des fers demi-ronds, fers à vitraux et de la tôle, à l'usage des ingénieurs, architectes, vérificateurs, entrepreneurs et généralement de toutes les personnes qui font bâtir et de celles qui emploient ce métal. 1 vol. in-8.................................... 3 fr.

VAN DEN BROECK (Victor). **Catéchisme agricole.** Notions très-élémentaires des sciences naturelles considérées dans leurs rapports avec l'agriculture. Ouvrage spécialement destiné aux écoles rurales. 1 vol. in-18. 75 c.

VAN MOCKHOVEN. **Traité de photographie.** Voyez Van Mockhoven.

VANWIN. **La Polyglotte**, ou Recueil de neuf mille mots, les plus usités, dans huit langues et deux idiomes ; vade-mecum de l'homme du monde, à l'usage journalier des besoins de la vie, du commerce, du voyageur, du jurisconsulte, du militaire, de la navigation, de l'hôtelier, en français, allemand, anglais, russe, polonais, espagnol, hollandais, italien et idiomes russe-polonais, avec cinq vocabulaires ou répertoires français, hollandais, allemand, espagnol et anglais. 1 vol. in-4 oblong............... 10 fr.

VARTABED (Élisée). **Soulèvement national** de l'Arménie chrétienne au cinquième siècle, contre la loi de Zoroastre, sous le commandement du prince Vartan le Mamigonien. Traduction de l'abbé Grégoire, Kabaragy, Garabed. 1 vol. in-8, br., avec carte........................... 3 fr. 50

VAUCOURT, géomètre. **Tables donnant le cube des bois selon leurs divers emplois** dans le commerce, l'industrie, l'architecture civile, militaire et navale, indiquant le cubage au 1/4 de la circonférence, au 6e déduit, au 5e déduit, à arêtes vives et d'après les principes de la géométrie : le cube des bois ronds et leur évaluation en planches au mètre carré : le cube des prismes quadrangulaires ; les rapports entre le diamètre, la circonférence et la surface des cercles, et l'application de ces principes au mesurage des corps ronds ; la conversion du mètre cube en solives en pieds de roi de 325 millimètres, et en pieds métriques de 333 millimètres, et réciproquement ; la réduction du mètre cube en grume, en planches de 244 millimètres, suivies d'autres tables indiquant la pesanteur

spécifique ou les poids absolus des corps les plus employés dans les arts; le poids des fers carrés et ronds, des fers plats en barres, de la tôle, du zinc laminé. 1 vol. in-8.. 5 fr.

VERGUIN, préparateur de physique et de chimie au collége de Lyon, etc. **Éléments de chimie générale,** etc. 1 fort vol. in-12, avec figures intercalées dans le texte.. 3 fr. 50

VERHEYEN, inspecteur du service vétérinaire de l'armée belge. **Manuel de médecine vétérinaire.** 1 vol. in-12.................. 3 fr. 50

VIANNE (Ed.), ingénieur de la compagnie générale de drainage et d'irrigation. **Le draineur.** Indicateur des améliorations agricoles, publié par une société d'agronomes praticiens. Prix de l'abonnement, 12 fr. par an. Prix du numéro, 3 fr. Ce recueil paraît une fois par mois et en est à sa deuxième année. Les deux années sont en vente et forment 2 beaux vol. Prix.. 20 fr.

— Voyez **Journal de l'agriculture progressive,** etc., au Supplément du Catalogue.

VIEL. **Construction des bâtiments de mer;** tracé, calculs de déplacement et stabilité hydrostatique, in-8, gr. raisin, acc. de 29 planches. 15 fr.

VIGNERTE. **Manuel juridique et pratique** de l'irrigateur, avec planches lithographiées. 1 vol. in-12........................... 2 fr. 50

VIGNOLE. **Traité élémentaire pratique d'architecture,** ou Études des cinq ordres, d'après Jacques Barozzio de Vignole. Ouvrage divisé en 72 planches, comprenant chaque ordre complet avec l'indication des ombres nécessaires au lavis, le tracé des frontons, etc., etc., et des exemples relatifs aux ordres; composé, dessiné et mis en ordre par J. A. Leveil, ancien pensionnaire du roi à Rome, et gravé sur acier par Hibon. 1 vol. in-4. 10 fr.

Vignole universel (le) à l'usage du constructeur, du propriétaire et de l'ouvrier, contenant les principes de l'architecture développés d'après Vignole, suivis d'un vocabulaire complet et explicatif des termes employés dans la maçonnerie, la charpente, le carrelage, la menuiserie, la serrurerie, la couverture, la plomberie, la terrasse, le pavage, la sculpture, la marbrerie et la peinture en bâtiments. Nouvelle édition, entièrement refondue par Hocquart. 1 fort vol. in-12, orné d'un grand nombre de planches gravées sur acier.. 7 fr. 50

VILLEROY (Félix). **Manuel de l'éleveur de chevaux.** 2 vol. in-8. 12 fr.

— et MULLER. **Irrigateur** (Manuel de l'), et Code des irrigations, par Bertin. 1 vol. in-8 et 121 gravures.................................. 5 fr.

VILMORIN-ANDRIEUX et Cie. **Description des plantes potagères.** 1 vol.. 5 fr.

— **Instructions pour les semis de fleurs** de pleine terre, la formation et l'entretien des gazons. In-16.......................... 75 c.

VINCENT (Aristide). **Guide du commandant de navires à vapeur,** ou Résumé des principales connaissances théoriques et pratiques nécessaires pour bien diriger ces sortes de navires et en tirer tout le parti possible. 1 vol. in-12 avec 1 planche............................ 3 fr. 50

VINCENT, membre de l'Institut, et SAIGEY. **Géométrie élémentaire,** refaite sur la première édition, suivant les principes du nouveau programme des études. In-12, avec planches.................................. 3 fr. 50

VINDRINET, conducteur des ponts et chaussées. **Guide pratique pour le tracé des chemins de fer,** à l'usage des conducteurs, piqueurs, etc., in-8... 5 fr.

VIOLLET ((J. B.) **Fourneaux fumivores.** Notice sur les appareils propres à prévenir la formation de la fumée, ou à en opérer la combustion;

revue par M. Combes, membre de l'Institut. Augmentée du moyen de prévenir la formation de la fumée, par M. Dumery. De la valve automatrice appliquée à la porte du foyer, par M. T. Symes Prideaux. De la nouvelle chaudière à vapeur, par M. W. B. Johnson. Des appareils employés à Londres depuis la promulgation du bill du 20 août 1854, par M. Mille, ingénieur des ponts et chaussées. De l'instruction sur les appareils fumivores par le conseil d'hygiène et de salubrité approuvée par M. le préfet de police. In-4 avec planches et figures dans le texte........................ 4 fr.

VIOLETTE (H.), ancien élève de l'Ecole polytechnique, commissaire des poudres et salpêtres, professeur de chimie industrielle, etc., etc. — **Nouvelles manipulations chimiques**, ou Laboratoire économique de l'étudiant. Ouvrage contenant la description d'appareils simples et nouveaux, suivi d'un Cours de chimie pratique à l'aide de ces instruments, avec 30 tableaux et un grand nombre de figures dans le texte. Deuxième édition, revue, corrigée et augmentée........................ 7 fr.

Pour apprendre la chimie, il ne suffit pas de suivre des cours, il faut encore manipuler. Les enseignements des professeurs ne se gravent bien dans l'esprit des élèves que lorsque ceux-ci peuvent manier les corps, les préparer, les étudier. Jusqu'à présent ces études indispensables sont peu pratiquées, parce qu'elles exigent un laboratoire muni de nombreux appareils qui nécessitent de grandes dépenses. C'est rendre un service aux élèves que de leur faciliter l'étude de la chimie en simplifiant les procédés de manipulation. Tel est le but de cet ouvrage : on y enseigne des procédés simples, faciles et souvent nouveaux ; avec des tubes de verre et des fioles, les élèves pourront construire une foule d'appareils, d'ustensiles, répéter, avec économie de temps et d'argent, les expériences faites dans les cours, et étudier la chimie avec plaisir et succès. L'économie et la simplicité sont les conditions que l'auteur s'est toujours imposées.

L'ouvrage est divisé en deux parties bien distinctes. Dans la première on enseigne la construction des appareils, la manière de s'en servir, en un mot l'art de manipuler avec le nouveau matériel du laboratoire : des figures, intercalées en grand nombre dans le texte, en facilitent l'intelligence. La seconde partie comprend les manipulations proprement dites, c'est-à-dire la préparation des corps à l'aide des appareils précédemment décrits, et l'étude de leurs propriétés. De nombreux tableaux en facilitent l'étude; ainsi les composés de chaque métal sont rassemblés en tableaux synoptiques, indiquant à la fois leurs propriétés physiques et leur préparation. Cette dernière partie est terminée par l'analyse des sels métalliques enseignée avec soin comme exemple de manipulation délicate; des tableaux synoptiques très-complets indiquent la marche à suivre dans cette opération, et présentent enfin dans un ordre rationnel les caractères distinctifs de tous les sels.

VIOLET-LE-DUC, architecte du gouvernement, inspecteur général des édifices diocésains. **Dictionnaire raisonné de l'architecture française** du XIe au XVIe siècle. 2 vol. sont en vente, illustrés de gravures sur bois. Prix de chaque volume........................ 21 fr.

VITARD (A.) **Manuel populaire de drainage**, suivi des résultats d'une enquête sur le drainage dans l'Oise. Quatrième édition, augmentée de considérations sur : 1° les tuyaux à soupape; 2° le ventousage et le rôle que joue l'air dans les terres drainées; 3° les moyens de prévenir les engorgements des tuyaux et de les nettoyer; 4° les effets du drainage à propos des dernières inondations, avec gravures dans le texte et planches lithographiées. 1 vol. in-18........................ 3 fr. 50

VITRY (Urbain), architecte. **Le vignole de poche**, ou Mémorial des artistes, des propriétaires et des ouvriers, accompagné d'un Dictionnaire portatif d'architecture. Cinquième édition, stéréotype. 55 planches gravées sur acier par Hibon, architecte graveur. 1 vol. grand in-16.......... 4 fr.

— **Le propriétaire architecte**, contenant des modèles de maisons de ville et de campagne, de remises, écuries, orangeries, serres, etc., ainsi qu'un Traité d'architecture, renfermant les principales découvertes relatives aux constructions. Ouvrage utile aux entrepreneurs de bâtiments, aux architectes et aux ingénieurs, et principalement aux personnes qui veulent diriger elles-mêmes leurs ouvriers. 2 vol in-4, 100 grav. par Hibon. 20 fr.

VORMEUIL (le vicomte de). **Confidences** d'un lieutenant général à son fils, suivies d'un appendice (1772-1852). 1 vol. in-8. Deuxième édition. 5 fr.

W

WALTER, ex-officier d'artillerie, directeur des hauts-fourneaux, forges et ateliers de construction, ingénieur civil, professeur à l'École centrale des arts et manufactures, etc., et LEBLANC, professeur au Conservatoire des arts et métiers, et conservateur des collections, etc. **Métallurgie pratique du fer**, ou Atlas de machines, appareils et outils actuellement employés à la fabrication de la fonte et du fer, avec un texte méthodique relatif à la conduite et aux résultats des opérations, renfermant les détails nécessaires pour exécuter les constructions. 1 vol. in-4 et atlas in-folio de 66 planches gravées avec le plus grand soin............ 140 fr.

Aperçu des matières traitées dans cet important ouvrage.

PREMIÈRE PARTIE. *Fabrication de la fonte.* — Bocards et patouillets des usines de St-Jean-d'Heurs, Montreuil-sur-Blaise, Chamouilly et autres usines du département de la Meuse et de la Haute-Marne, avec tous les détails de construction, fours de grillage de l'usine de Lavoulte (Ardèche): fours de grillage d'Abersychan, pays de Galles; carbonisation du bois ; carbonisation de la houille en morceaux ; ensemble des hauts-fourneaux et machines soufflantes ; formes et dispositions intérieures des hauts-fourneaux; modes de distribution du vent; haut-fourneau au charbon de bois de Bologne (Haute-Marne); — forges de Banca, vallée de Baygorry; haut-fourneau à coke d'Abersychan; — de la Voulte, avec les détails de construction; disposition du haut-fourneau de Vienne (Isère) et de son plan incliné; mécanisme élévateur du plan incliné; hauts-fourneaux et plan incliné de Lavoulte; détail du plan incliné et de sa culée mobile; mécanismes élévateurs des chars et du plan incliné; porte-vents et ustensiles des hauts-fourneaux; machines soufflantes à caisse en bois, de Saint-Jean-d'Heurs; divers genres de pistons en bois; machines soufflantes à cylindre en fonte à double effet; *id.* des usines de Lavoulte et de Terre-Noire; machine soufflante des forges du Creusot, régulateurs à eau de diverses usines; *id.* de Lavoulte ; régulateurs à piston flottant du Creusot; appareils à chauffer l'air avec foyers ; *id.* par le gueulard des hauts-fourneaux; appareil à torréfier le bois par la chaleur perdue du gueulard des hauts-fourneaux.

DEUXIÈME PARTIE. *Fabrication du fer.* — Disposition générale de la forge de Ria ; grande trompe de la même usine, marteau à cingler; disposition générale d'une forge à l'allemande; feu d'affineries des forges Bonneville; chaufferie des forges de Jean-d'Heurs; marteau à soulèvement sur ordon, à drome coupé, avec les détails de l'ordon et du marteau en fonte de Jean-d'Heurs ; martinet des forges de Jean-d'Heurs et de la Bonne-Ville ; martinet de Châtillon-sur-Seine ; disposition générale de la forge à l'anglaise de Decazeville; fineries à l'anglaise de Terre-Noire; finerie à six tuyères de la même forge ; four à puddler de l'ancienne forge anglaise de Charenton et de celle du Creusot ; four à puddler à double soie des forges de Bologne; marteau frontal des forges du Creusot, avec les détails; laminoirs dégrossisseurs du Creusot, avec les détails; cisaille de l'usine du Creusot; four à réchauffer des forges d'Abersychan; laminoirs marchands de l'usine de Seraing ; laminoirs à petits fers (petit mill) et à tringles (gid-rolls) des forges de Terre-Noire; détails et tracés de laminoir; four à réchauffer les tôles des usines de Charenton et de Terre-Noire; laminoir à coins pour la tôle de l'usine de Seraing; laminoir à tôle, à colonne de Terre-Noire; laminoirs à cercle des forges de Terre-Noire; four de fonderie au bois des forges d'Aron; fonderie de l'usine de Terre-Noire; fours de chaufferie ; affineries et chaufferies à réverbères.

WILL (H.). **De l'analyse qualitative**, instruction pratique à l'usage des laboratoires de chimie, traduit de l'allemand par le docteur G. W. Bichon. 1 vol. in-18.. 3 fr. 50

WHIST (Manuel complet du jeu de), contenant : 1° le whist en cinq points (short whist) ; — 2° le whist en dix points ; — 3° le whist aux tricks doubles ; — 4° le whist à trois ou mort ; — 5° le whist à deux, comme on le joue dans tous les cercles de France et d'Angleterre, avec des préceptes et maximes tirés de Mathews, du major A. et des principaux écrits sur ce jeu. Troisième édition. 1 vol. in-32, cartonné................. 1 fr.

WITH (E.), ingénieur civil.. **Les Accidents sur les chemins de fer, leurs Causes, les Règles à suivre pour les éviter,** augmenté

d'une **Préface** par M. Auguste Perdonnet, ancien élève de l'Ecole polytechnique, l'un des administrateurs, membre du comité de direction des chemins de fer de l'Est. In-12.. 2 fr.

WŒHLER. **Cours de chimie inorganique**, traduit sur la dernière édition allemande, et augmenté de notes par MM. Mareska et H. Valérius. 1 vol. in-8.. 4 fr.

Y

YSABEAU (A.). **Le Jardinage,** ou l'Art de créer et de bien tenir un jardin. 1 vol. in-18.. 1 fr.

YVAN (le docteur). **Voyages et récits.** 2 vol. in-18............. 6 fr.
Tome I. De Brest à Bourbon. — Tome II. Six mois chez les Malais.

YVERT (L.), ingénieur civil. **Notice sur les ponts** avec poutres tubulaires en tôle, avec introduction par Flachat, ingénieur civil. Atlas in-folio de 20 planches avec tableaux ou résultat des expériences, accompagné d'un volume grand in-4 de texte.. 15 fr.

YVON VILLARCEAU, astronome à l'Observatoire impérial de Paris. **Sur l'établissement des arches de pont, envisagé au point de vue de la plus grande stabilité, et tables pour faciliter les applications numériques.** In-4, avec figures dans le texte et 2 pl. 12 fr.

— **Théorie de la stabilité des machines locomotives en mouvement.** In-8.. 6 fr.

Z

ZIEGLER (J.), peintre d'histoire, membre de la Légion d'Honneur. **Études céramiques**, recherches des principes du beau dans l'art céramique, dans l'architecture et la forme en général, théorie de la coloration des reliefs. Ouvrage faisant suite au Traité de M. Brongniart. 1 vol. in-8, et atlas in-folio.. 40 fr.

Extrait de la table des matières.

De l'art en général. — La céramique et l'architecture. — De la forme en général. — Nomenclature et classe, fixation. — Des proportions en général. — Loi du sens. — Sens moral ou convenance de style. — Formes primitives. — Formes mixtes. — Formes composites. — Moulures et anses. — Ornementation. — Lois d'ornementation. — *Coloration des relie/s.* — Monuments colorés de l'antiquité. — De la couleur en général. — Considérations scientifiques sur la lumière et la couleur. — Lois de coloration. — Enchaînement des principes. — *Cyligraphie.* — Dénombrement des vases en usage dans les repas antiques, d'après Athénée. — Description des vases à boire, par Plutarque au banquet des savants. — Auteurs qui ont écrit sur la céramique.

Cet ouvrage, dont il ne reste plus qu'un petit nombre d'exemplaires et qui ne se réimprimera jamais, l'auteur étant mort et les planches ayant été détruites, est déjà très-recherché par les amateurs de la céramique et deviendra par la suite un ouvrage fort cher.

— **Traité de la couleur et de la lumière.** Broch. in-8...... 3 fr.

ZIMMERMANN (le doct. W. F. A.). **Le monde avant la création de l'homme**, ou le berceau de l'univers, histoire populaire de la création et des transformations du globe aux gens du monde. Traduit de l'allemand sur la dixième édition, par L. H. Hymans et L. Strens. 1 vol. gr. in-8, illustré de gravures sur bois.. 8 fr.

ZIMMERMANN et VALERIUS. **Les phénomènes de la nature,** leurs lois et leurs applications aux arts et à l'industrie. 2 beaux vol. gr. in-8, illustrés de gravures et de cartes.. 16 fr.

ZORÈS (C. F.) dépositaires d'usines à fer, forges, etc. **Recueil de fers spéciaux,** des expériences faites sur leur résistance et de leurs applications dans les constructions. In-folio, texte avec planches............ 15 fr.

SUPPLÉMENT AU CATALOGUE.

OUVRAGES OMIS OU PARUS PENDANT L'IMPRESSION.

AUBUISSON (d'), de VOISINS et BURAT. **Traité d'hydraulique,** à l'usage des ingénieurs. Troisième édition, considérablement augmentée. In-8 avec planches gravées.. 10 fr.

BAGAY. **Nouvelles tables astronomiques et hydrographiques,** précédées : 1° d'un Traité abrégé des cercles de la sphère; 2° de la description des instruments à réflexion, tels que l'octant, le sextant, le cercle de Borda, etc.; 3° des quatre principes fondamentaux de la résolution des routes et des problèmes par les latitudes croissantes; 4° des diverses méthodes pour obtenir les longitudes et les latitudes en mer; suivies d'une nouvelle table sexagésimale, contenant les logarithmes des sinus, cosinus, tangentes et cotangentes, de seconde en seconde pour tous les degrés du quart de cercle. 1 vol. in-4 (édition stéréotype)............................ 25 fr.

BARRAULT (Alexis) et Gustave BRIDEL. **Le Palais de l'industrie** et ses annexes. Description raisonnée et détaillée (cotes, poids, etc., etc.) du système de construction en fonte et en fer, avec enveloppe en maçonnerie, adopté dans ces bâtiments. 30 planches grand in-folio avec texte in-folio.. 30 fr.

BASSET (N.) **Traité théorique et pratique de la fermentation** considérée dans ses rapports généraux avec les sciences naturelles et l'industrie. In-18.. 7 fr.

BERTIN. **Éléments de l'histoire naturelle,** ouvrage simple et méthodique dans lequel on fait connaître les minéraux, végétaux et animaux. 6e édition, 1 vol. in-12. Prix.............................. 3 fr. 50

BONA CHRISTAVE, officier de la marine impériale, **Traité théorique et pratique de la combustion du charbon,** par M. Williams, traduit de l'anglais avec l'approbation de l'auteur, suivi de considérations générales sur les différents systèmes de chauffage et de combustion. Ouvrage approuvé et honoré de la souscription de Son Excellence le ministre de la marine et des colonies. 1 beau vol. in-8 avec de nombreuses figures sur bois intercalées dans le texte.................................. 10 fr.

CALLET. **Table des logarithmes.** Stéréotypes. In-8, grand papier. 15 fr.

Elles donnent les logarithmes des nombres jusqu'à 108,000, des sinus et tangentes de seconde en seconde pour les cinq premiers degrés, et de dix en dix secondes pour tous les degrés, avec la division centésimale, etc.; elles sont à sept figures.

CASTERMANS (Aug.), architecte. **Parallèle des maisons de Bruxelles** et des principales villes de la Belgique construites depuis 1830 jusqu'à nos jours, représentées en plans, élévations, coupes, détails intérieurs et extérieurs.

DUFOUR (G.). **Des lois des mines.** Traité pratique à l'usage des conces-

sionnaires de mines, des exploitants de minières, carrières et tourbières; des maîtres d'usines affectées au traitement des substances minérales; et des propriétaires de terrains ou bâtiments situés dans le voisinage des mines ou des établissements métallurgiques. 1 vol in-8........... 7 fr.

DUMONT (André). **Carte géologique de l'Europe**. Quatre feuilles format grand aigle, chromolithographiées à l'imprimerie impériale. Echelle : $\frac{1}{4,000,000}$, 4 myriamètres par centimètre, grandeur du cadre : 1 mètre 41 centimètres sur 1 mètre 20 centimètres.............................. 65 fr.

EDLEY (John), directeur de mines, etc. **Traité pratique de l'exploitation des mines de houille**. Traduit de l'anglais, avec autorisation de l'auteur, et annoté par Gme Lambert, aspirant ingénieur des mines, et Ed. Modesse, directeur-gérant de charbonnages. Grand in-8 avec 16 pl. 8 fr.

GRANGEZ. **Traité de la perception des droits de navigation et de péage** sur les fleuves, rivières et canaux navigables ou flottables en trains, appartenant à l'État ou concédés, comprenant : les droits de pilotage dans le rayon de l'approvisionnement de Paris, et droits additionnels au droit de navigation intérieure, etc. 1 vol. in-8, avec supplément. 10 fr.

Le supplément seul.. 1 fr. 50

HEUZÉ. **Matières fertilisantes**, engrais solides, liquides, naturels et artificiels. 1 vol. in-8.. 9 fr.

HOEFER (le docteur). **Médecine pratique**. Troisième édition, revue et augmentée. Ce dictionnaire, dégagé des termes d'histoire naturelle, de botanique, etc., qui dans les dictionnaires de médecine envahissent en grande partie la place destinée aux maladies et à leur traitement, renferme tout ce qui concerne les maladies et les moyens de les guérir. Cette troisième édition contient un supplément des nouvelles découvertes. Consacré surtout à la pratique, c'est le *vade mecum* des médecins. 1 vol. in-12 anglais. 4 fr.

— **Botanique pratique et horticulture**. Dans la nomenclature si nombreuse des plantes indigènes et critiques dont cet ouvrage donne la description, on s'est appliqué plus particulièrement aux plantes utiles ; les renseignements donnés pour leur culture rendent pratique cet ouvrage. Seconde édition, in-12.. 5 fr.

JOURNAL DE L'AGRICULTURE PROGRESSIVE. Le draineur et le génie rural réunis sous la direction de MM. Éd. Vianne et J. Grandvoinnet. Drainage, irrigations, constructions rurales, machines, instruments, chimie agricole, engrais, faits agricoles, culture, prairies, actes officiels, revue des journaux français et étrangers, des sociétés et comices agricoles, cours officiels des marchés, chronique, etc. Paraissant le 1er et le 15 de chaque mois par numéros contenant de 32 à 40 pages avec planches dans le texte et des gravures sur acier, et formant deux très-beaux volumes par an. Prix de l'abonnement.................................. 15 fr.

Prix du numéro.......... .... 2 fr.

JOURNAL ADMINISTRATIF, jurisprudence du conseil d'Etat et des conseils de préfecture : travaux publics, voirie, communes, pensions, mines, cours d'eau ; journal hebdomadaire, format in-4°; prix, par an....... 16 fr.

HOUZEAU (J. B.). **Histoire du sol de l'Europe**. 1 vol. petit in-8 6 fr.

INGÉNIEUR (L'), revue scientifique et critique des travaux publics et de l'industrie, par M. Avril, directeur. Conditions : La nouvelle série de l'Ingénieur paraît le 1er de chaque mois, à partir de janvier 1857, par cahiers comprenant la valeur de 6 planches gravées, grand in-4, et de 2 à 3 feuilles de texte même format. Prix pour Paris.............................. 16 fr.

Départements.. 18 fr.

Étranger, suivant les tarifs.

JAL (A.). **Archéologie navale.** 2 vol. grand in-8 jésus vélin ornés de 70 vignettes gravées sur bois.................................... 38 fr.

JANSENS WYNAND, architecte. **Bains et lavoirs publics**, plans, élévations et détails d'un établissement élevé à Bruxelles et d'autres établissements projetés pour diverses localités. Un volume petit in folio de 12 planches, avec texte.................................... 12 fr.

LANDRIN. **Minéralogie, géologie, métallurgie** et sciences qui en dépendent, ainsi que l'explication des termes employés dans l'art d'exploiter les mines, ouvrage accompagné de plusieurs gravures dans le texte. In-12.................................... 5 fr.

LAVERGNE (L. de). **L'agriculture et la population.** 1 vol. in-18. 3 fr. 50

MOLINOS (L.) et C. PRONNIER, ingénieurs civils, anciens élèves de l'école centrale. **Traité théorique et pratique de la construction** des ponts métalliques. 1 fort vol. in-4 illustré d'un très-grand nombre de gravures sur bois accompagné d'un grand atlas de magnifiques gravures contenant 48 demi-feuilles grand aigle.................... 125 fr.

Moniteur des architectes, recueil de maisons de ville et de campagne, édifices publics, détails de menuiserie, serrurerie, maçonnerie, charpente, marbrerie, etc., etc., d'après les constructions des premiers architectes. 1 vol., composé de 12 planches grand in-4 jésus et de 16 colonnes de texte, paraît tous les deux mois, 6 vol. par année. Prix annuel... 25 fr. Cinq années ont paru.

MORIN (Arthur). **Aide-mémoire de mécanique pratique.** Quat. édit., deuxième tirage. 1 vol. in-8.................................... 7 fr. 50

MOUGEL et A. MOUCHELET. **Mécanique des travaux publics**, ou application de la vapeur et des machines les plus modernes à la construction des édifices, chemins de fer, ports, canaux, etc.; ouvrage destiné principalement aux ingénieurs, architectes, entrepreneurs, manufacturiers, constructeurs, et aux écoles d'art, d'industrie et de travaux publics, dessiné et publié avec les détails nécessaires à la construction; suite de planches in-folio avec texte explicatif, formant 10 livraisons. Chaque livraison. 6 fr.

OPPERMANN (C. A.), ancien ingénieur des ponts et chaussées, directeur du portefeuille des machines et des nouvelles annales de la construction. **Album pratique d'ornements et d'accessoires** décoratifs modernes, avec prix de revient par pièce, par mètre carré et par mètre courant. 1 livraison de 4 à 6 planches avec texte, tous les deux mois; prix, par an.................................... 10 fr.

PLANCHE. **De l'industrie de la papeterie.** 1 magnifique vol. in-8 de plus de 300 pages, accompagné de planches explicatives, contient les documents les plus récents et les plus complets sur l'industrie de la papeterie. 25 fr.

PLAUZOLES. **Table des logarithmes.** Stéréotypes. In-8, gr. papier. 6 fr.
Ces tables donnent les logarithmes des nombres jusqu'à 21,750, des sinus et tangentes de minute en minute, et de plus les sinus et tangentes pour la division centésimale : elles sont à six figures.

POTIER (Edmond), conducteur des travaux aux chemins de fer de l'Est. **Tables cyclographiques** pour le tracé des courbes de raccordement des voies de communication, précédées des instructions nécessaires sur la manière de les calculer et d'en faire usage et suivies de méthodes simples, — 1° Pour mener des tangentes et des normales par des points quelconques à des arcs de cercle tracés sur le terrain. — 2° Pour déterminer les courbes de raccordements des pentes et rampes. — 3° Pour raccorder des alignements dont l'intersection est inaccessible. 1 vol. in-8.......... 7 fr. 50

Prix de règlement applicables aux travaux de bâtiment exécutés en 1858, établis par le bureau général de vérification et de règlement de la préfecture de la Seine, approuvés par le préfet de la Seine (ancien tarif Morel). Broché.................................... 10 fr.

PUGIN (A.), architecte archéologue. **Art chrétien**, modèles de meubles dans le style du douzième au quinzième siècle, à l'usage des architectes, sculpteurs, ornemanistes, ébénistes, menuisiers, etc., et publiés avec autorisation. 1 vol. in-4 de 27 planches.............................. 8 fr.

— **Modèles de ferronnerie**, serrurerie et bronzerie à l'usage des architectes, sculpteurs, ornemanistes, grilletiers, lampistes, serruriers, fondeurs, etc., et publiés avec autorisation. 1 vol. grand in-4 de 27 planches. 8 fr.

— **Modèles d'orfévrerie**, d'argenterie, de dinanderie, etc., à l'usage des architectes, sculpteurs, ornemanistes, orfévres, serruriers, fondeurs, pendulistes, lampistes, etc. 1 vol. grand in-4 de 27 planches.......... 8 fr.

— **Types d'architecture gothique**, empruntés aux édifices les plus remarquables construits en Angleterre pendant les douzième, treizième, quatorzième, quinzième et seizième siècles, et représentés en plans, élévations, coupes et détails géométraux de manière à compléter l'étude et faciliter la construction pratique des diverses variétés du style ogival. Ouvrage traduit de l'anglais par L. Delobel, lieutenant-colonel d'artillerie, et publié avec autorisation de l'auteur. L'ouvrage complet forme 3 vol. grand in-4, contenant 225 planches avec 300 pages de texte. Prix de l'ouvrage complet.. 120 fr.

ROLLAND (A), ancien élève de l'École centrale, ingénieur civil, etc. **Une erreur théorique et pratique**, ou solutions de questions relatives aux courroies et aux chaînes. Broch. in-8........................ 2 fr.

SAGERET, architecte. **Almanach et annuaire** des bâtiments des travaux publics et de la voirie, à l'usage des architectes, des ingénieurs, vérificateurs, entrepreneurs, constructeurs, propriétaires, administrateurs, directeurs, chefs d'ateliers et d'établissements, etc. : paraît chaque année. 1 très-gros vol. in-18 broché.............................. 4 fr. 50

SERGENT, ingénieur civil. **Traité pratique et complet** de tous les mesurages, métrages, jaugages de tous les corps, appliqué aux arts, aux métiers, à l'industrie, aux constructions, à la charpenterie, aux travaux hydrauliques, aux nivellements pour construction de routes, de canaux, de chemins de fer, drainage, etc., etc.; enfin à la rédaction de projets de toute espèce de travaux du ressort de l'architecture, du génie civil et militaire. Terminé par une analyse et série de prix de 650 articles avec détails sur la nature, la qualité, la façon et la mise en œuvre des matériaux. 1 fort vol. gr. in-8 et atlas in-folio.................................... 26 fr.

VAUTHIER (L. L.), ingénieur des ponts et chaussées, et Allyre BUREAU. **Manuel des aspirants** aux fonctions de conducteur et d'agent-voyer. Cours complet de mathématiques élémentaires, suivi d'applications pratiques à l'art de l'ingénieur. Deuxième édition, revue avec soin, augmentée d'un appendice à la géométrie sur les propriétés élémentaires de l'ellipse, de la parabole et de l'hyperbole, et de nouveaux développements sur les applications pratiques. 1 vol. grand in-18......................... 6 fr.

TABLE PAR ORDRE DE MATIERES

DES OUVRAGES DE CE CATALOGUE.

I. — MATHÉMATIQUES PURES ET APPLIQUÉES.

II. — DESSIN LINÉAIRE,

Lavis, Perspective, Dessin des machines.

III. — MÉCANIQUE INDUSTRIELLE.

IV. — ARCHITECTURE.

Coupe de pierres, Menuiserie, Serrurerie, Tarifs, etc.

V. — PONTS ET CHAUSSÉES.

Rivières, Canaux, Hydraulique.

Ponts.

Routes.

Topographie, Nivellement, Géodésie.

VI. — CHEMINS DE FER.

VII. — MARINE.

Astronomie, Navigation, Construction, Machines.

VIII. — MACHINES A VAPEUR.

IX. — PHYSIQUE ET CHIMIE GÉNÉRALES.

Vinification et Distillation.

X. — MINES, MÉTALLURGIE.

Géologie, Minéralogie, Sondage.

XI. — ARTS ET MÉTIERS.

XII. — OUVRAGES TECHNOLOGIQUES ET MÉLANGES.

XIII. — HISTOIRE NATURELLE.

Botanique, Zoologie, Géologie.

Pisciculture, Vers à soie, Apiculture.

XIV. — AGRICULTURE.

Génie rural, Construction, Matériel.

Animaux domestiques.

Jardinage.

Engrais.

Drainage, Irrigation.

Hygiène et Médecine domestique.

Économie domestique.

XV. — ÉCONOMIE INDUSTRIELLE ET MANUFACTURIÈRE.

XVI. — LÉGISLATION ET JURISPRUDENCE INDUSTRIELLE.

XVII. — DICTIONNAIRES.

XVIII. — OUVRAGES DIVERS.

Philosophie, Histoire, Littérature, Voyages, etc.

TABLE ALPHABÉTIQUE

DES NOMS D'AUTEURS.

A

B

C

D

I

J

K

L

M

N

O

P













W

Y

Z

OUVRAGES SOUS PRESSE :

Aide-Mémoire à l'usage du cultivateur. Calculs et notions pratiques, comptabilité agricole, arpentage, cubage, jaugeages, nivellement, règlement de travaux, comptes-faits d'intérêts, de salaire, etc., etc.; valeurs du fourrage, engrais, rendements en viande, etc., etc., par Lefour. 1 vol. in-18.. 3 fr.

BOILEAU (P.). **Leçons sur les machines opératrices.**

Calculs faits à l'usage des industriels en général, et spécialement des mécaniciens, charpentiers, pompiers, serruriers, chaudronniers, toiseurs, etc., *contenant plus de* 80 *tables divisées en* 8 *sections : 1° Tables arithmétiques ; — 2° de conversion; — 3° Physiques ; — 4° Mécaniques ; — 5° Frottements, résistanees; — 6° Cubage des métaux; — 7° Cubage des bois ; — 8° Commerciales;* nouvelle édition, revue et entièrement refondue. 1 vol. in-12.

OUVRAGES OMIS :

CHAPPE (l'aîné), ancien administrateur des lignes télégraphiques. **Histoire de la télégraphie,** publiée en 1840. Nouvelle édition précédée de l'origine du télégraphe-Chappe, d'observations sur la possibilité de remplacer le télégraphe aérien par un télégraphe acoustique. 1 vol. in-8 avec atlas in-4.. 12 fr.

CHOIMET (M.-N.), directeur de filature. **Éléments théoriques et pratiques** de la filature du Lin et du Chanvre. 1 vol. in-8 rempli de tableaux. 10 fr.

Sommaire du contenu de cet ouvrage :

Première partie. — Chapitre premier. De la Filature en général.— 2. Du Chanvre. — 3. Du Lin. — 4. Du Peignage (rendement du lin en longs brins et étoupes, suivant les lieux de production et les numéros de fil auquel ils sont propres). — 5. Ordre et comptabilité spéciale. § 1er. Magasin des matières brutes et peignées (modèle d'un livre de magasin). § 2. Salle de préparation et carderie. § 3. Salle de filature. § 4. Dévidage (développement et tableau d'un système de dévidage et ployage par 1000 mèt. au k., pour remplacer, dans la vente au paquet, le système anglais actuellement en usage). § 5. Ployage (procédé pour assouplir le fil). § 6. Numérotage et magasin des fils (modèle d'un livre de magasin). — § 7. Constructions, logements et installation nécessaires pour une filature de 2,000 broches, pour une de 6,000 broches. — § 8. Comptes de revient et de résultat pour une filature de 2,000 broches et pour une de 6,000 (avec un moteur hydraulique.— Avec une machine à vapeur. — Pour étoupes et long brin ou pour long brin seulement. — Différence d'avantages entre la filature des gros numéros et celle des fins.— Travail de nuit.)

Deuxième partie. — Chapitre premier. Notions générales. — 2. Des poulies, des engrenages et du calcul de leurs vitesses. — 3. Calculs des machines. Filature du long brin. § 1. De la table à étaler. § 2. Des bancs d'étirage. § 3 Des bancs à broches. § 4. Des différents métiers à filer (étirage et production avec les divers pignons. Moyen d'empêcher l'expansion de la vapeur et le jaillissement de l'eau des métiers). — 4. Filature des étoupes. § 1. Des cardes (leurs diverses charges, leur étirage avec différents pignons, leur produit). § 2. Des étirages pour étoupes fines et pour grosses étoupes. § 3. Des bancs à broches. § 4. Des divers métiers à filer les étoupes. § 5. Systèmes de filature pour long brin. — § 6. Pour étoupes fines.— § 7. Pour grosses étoupes. — § 8. Devoirs du directeur, des contre-maîtres et surveillants. — Tableau complet de filature, contenant le poids des préparations pour chaque machine, les pignons de tors et de finesse convenables, avec le nombre de tours de torsion par décimètre et par pouce, pour chaque numéro de fil propre à la fabrication des toiles.

DEMANET. **Mémoire sur l'architecture des églises.** 1 vol. in-4. 6 fr.

BUREAU D'ABONNEMENT

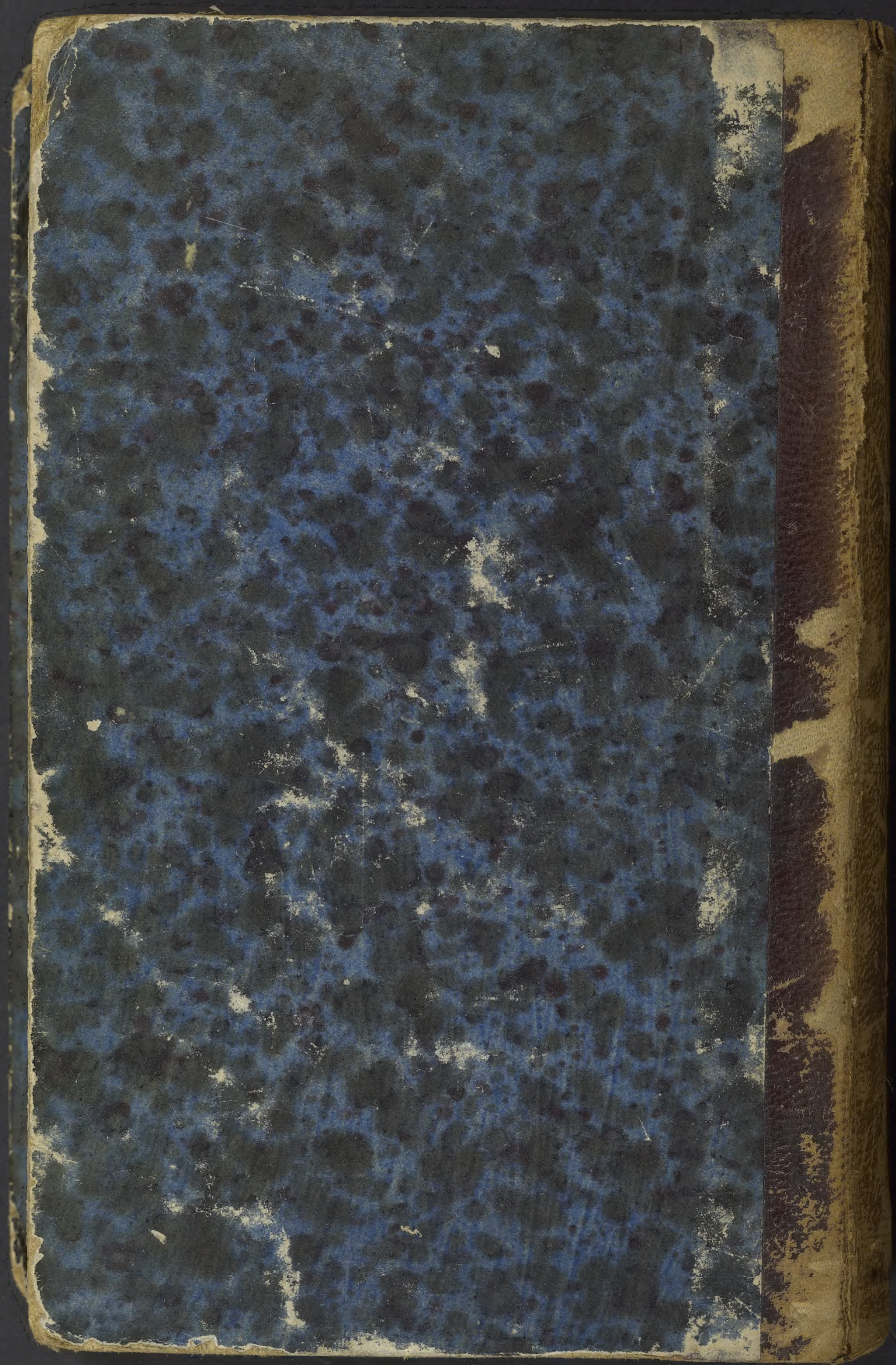
AUX PUBLICATIONS SUIVANTES.

Annales des mines	20 fr.	par an
Annales des ponts et chaussées	20 fr.	—
Annales de la construction	15 fr.	—
Portefeuille économique des machines	15 fr.	—
Album d'ornement et d'accessoire	10 fr.	—
Journal d'agriculture progressive	15 fr.	—
L'ingénieur	16 fr.	—
Encyclopédie des machines	25 fr.	—
Journal administratif	16 fr.	—
Revue universelle des mines	25 fr.	—
Portefeuille de Cockerill	24 fr.	—
Journal des fabricants de papier	16 fr. 50 c.	—

CORBEIL. — Typogr. et stér. de CRETÉ.

with eight sample plates





GONFREVILLE

TEINTURE

DES LAINES

I